Unione dei Comuni del Medio Brenta

COSTRUZIONE DELLA NUOVA MENSA SCOLASTICA A SERVIZIO DELLE SCUOLE MATERNA AQUILONE, ELEMENTARE GIULIO ZANON E MEDIA DON MILANI DI MEJANIGA DI CADONEGHE (PD)

PROGETTISTI

arch. Federico Tasso
calle dei calafati - 30031 Dolo (VE)
tel. 339 3599075
federicotasso.architetto@gmail.com

ARCHITETTONICO ☐

ing. Guido Viel
via dei Re Magi, 9
31020 Revine Lago (TV)
tel. 377 4944146
guido.viel@gmail.com

STRUTTURE ☐

Studio de Zolt
Per. Ind. Liviano de Zolt
arch. Luana de Zolt
Via Guglielmo Marconi, 53
35010 Vigodarzere (Padova)
tel. 049 8848176
fax. 049 8598385
www.studiodezolt.it
info@studiodezolt.it

Studio Tecnico Zambonin
via Rossi , 3/f
35030 Rubano (Padova)
tel. 049 8978875
fax. 049 8978907
www.info@studiozambonin.com

IMPIANTI MECCANICI ☑
IMPIANTI ELETTRICI ☐

ENERGO s.r.l.
Per. Ind. Denis Zuin
Via Guido Rossa, 29
35020 – Ponte San Nicolò (PD)
tel. 049 8961072
fax. 049 8312079

SICUREZZA ☐

dott.sa Silvia Cipriano
via Monte Gallo 36
35143 Padova

ARCHEOLOGIA ☐

COMMITTENTE

Committente:
Unione dei Comuni del Medio Brenta
Viale della Costituzione, 3 - 35010 - Cadoneghe (Pd)
Tel 049 8881764 - Fax 049 8881732 - P.I./C.F. 04107300289
unione@mediobrenta.it - unione@mediobrenta.mailcert.it

Responsabile Unico Procedimento
arch. Vanni Baldisseri
Ufficio LL.PP. - Comune di Cadoneghe (PD)
P.zza Insurrezione, 15 - 35010 Cadoneghe (PD)
Tel. 049 8881700
vbaldisseri@cadoneghenet.it

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE:

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

L.3.1

SCALA: ---

DATA: FEBBRAIO 2014

PARTE 1 – DESCRIZIONE DELLE OPERE 5
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 5
SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE - PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO 7
INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO 7
DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 7
NON FANNO INVECE PARTE DEL CONTRATTO E SONO ESTRANEI AI RAPPORTI NEGOZIALI 8
CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA 8
OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE 9
VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE 16
CONDUTTURE 28
TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO NORMALI 28
TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO NORMALI 29
TUBAZIONI IN RAME RICOTTO 29
TUBAZIONI IN RAME CRUDO 30
TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTI FRIGORIGENI 30
TUBAZIONI MULTISTRATO 30
TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE 31
TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' 32
TUBAZIONI IN GHISA PER SCARICHI 32
TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO O POLIPROPILENE PIEGABILI 32
TUBAZIONI IN POLIPROPILENE RIGIDE 33
SUPPORTI E ANCORAGGI 33
INSTALLAZIONE DELLE CONDUTTURE 33
RIPARO DELLE TUBAZIONI 33
PROVA DELLE CONDUTTURE 34
CANALIZZAZIONI ARIA 35
CANALI DI MANDATA - ESTRAZIONE - RIPRESA 35
SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE 36
CANALI CIRCOLARI METALLICI 36
SPESSORI DELLE LAMIERE 37
CANALI FLESSIBILI 37
CANALI IN POLIVINILCLORURO (PVC) 37
CANALI RETTANGOLARI 37
SPESSORI DEL MANUFATTO: 38
CANALI CIRCOLARI 38
SOSPENSIONI, SUPPORTI, ANCORAGGI PER CANALI 38
PROTEZIONI ANTINCENDIO 38
PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE 39
PROVE DI TENUTA 39
ISOLAMENTI TERMICI 40
GENERALITÀ, INSTALLAZIONE E PROTEZIONE 40
ISOLAMENTO DI TUBAZIONI 40
ISOLAMENTO DELLE CANALIZZAZIONI SE IN LAMIERA 41
FINITURA DEGLI ISOLAMENTI 42
VALVOLAME 43
PREMESSA 43
VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA 43
VALVOLE DI RITEGNO PER FLUIDI A BASSA PRESSIONE 44

VALVOLE DI TARATURA 44
APPARECCHIATURE IMPIANTI 45
PREMESSA 45
UNITA' MOTOCONDENSANTE VRV III A POMPA DI CALORE 45
UNITA' INTERNA VRV PER INSTALLAZIONE A CONTROSOFFITTO 45
UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO DI CALORE 46
VENTILATORI DI MANDATA ED ESTRAZIONE 46
GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE 46
APPARECCHIATURE VARIE 48
BOLLITORI ELETTRICI RAPIDI/ACCUMULO 48
BOLLITORI DI PRODUZIONE ACQUA CALDA IN ACCIAIO ZINCATO 48
FILTRO 48
ADDOLCITORE 49
DISINFEZIONE A RAGGI ULTRAVIOLETTI 49
ELETTOPOMA POMPAGGIO ACQUA PORTO 50
TERMOMETRI, VALVOLE DI TARATURA, MANOMETRI E ACCESSORI 51
TERMOMETRI 51
VALVOLE DI TARATURA 51
MANOMETRI 51
ALTRI ACCESSORI 52
BOCCHETTE E DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA 53
PREMESSA 53
UGELLI A LUNGA GITTATA 53
GRIGLIE A NASTRO 53
GRIGLIA DI TRANSITO DI ALLUMINO O IN ACCIAIO 54
GRIGLIA DI PRESA A.E. O ESPULSIONE IN ACCIAIO 54
VALVOLE DI ASPIRAZIONE IN ACCIAIO O IN PLASTICA 54
PRECISAZIONI 54
SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO 54
SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO A TENUTA ERMETICA 55
SERRANDE TAGLIAFUOCO 55
APPARECCHIATURE ANTINCENDIO 55
IDRANTI UNI 70 55
ATTACCHI MOTOPOMPA 56
NASPI ANTINCENDIO 56
CASSETTA ANTINCENDIO UNI 45 A NORME UNI-EN 671-2 56
ESTINTORI A POLVERE 57
GRUPPI ANTINCENDIO 57
TERMOCONVETTORE ELETTRICO 57
CARTELLONISTICA DI SICUREZZA 57
APPARECCHI SANITARI 57
LAVABI SERVIZI 58
LAVABI PER DISABILI FISSI 58
LAVABI PER DISABILI 58
BIDET 58
VASI PER DISABILI 58
GRUPPO MONBLOCCO SOSPESO WC-BIDET PER BAGNI DISABILI COMUNI 59
DOCCE 59

PILETTE DI SCARICO 60
RUBINETTERIE 61
RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI LAVABI 61
RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI BIDET 61
RUBINETTI TEMPORIZZATI BAGNI AD USO PUBBLICO 62
MISCELATORI CON DOCCETTE BAGNI DISABILI (NO BIDET) 62
CORREDO DOCCIA 62

PARTE 1 – DESCRIZIONE DELLE OPERE

NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione a corpo delle opere previste nel progetto, dettagliatamente descritte nella relazione tecnica descrittiva e negli elaborati grafici di progetto.

In generale sono previste opere relative agli impianti meccanici per la costruzione della nuova mensa scolastica presso il Comune di Cadoneghe in Provincia di Padova.

Il progetto comprenderà:

- Impianti di climatizzazione ambiente;
- Impianti idrico sanitari;
- Impianti di scarico acque nere, bionde;
- Impianto di spegnimento antincendio;

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle desumibili da tutti gli elaborati facenti parte del progetto, debbono ritenersi atti ad individuare in maniera esaustiva la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie d'opere comprese nell'appalto.

In particolare, nella Relazione Tecnica e negli elaborati grafici di progetto, sono riportati i dati tecnici necessari alla costruzione degli impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Disciplinare nel contesto dell'esecuzione di un opera "a corpo".

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e funzionante e secondo le condizioni e le prestazioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari di costruzione e ai progetti esecutivi degli impianti tecnologici, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'appaltatore dichiara inoltre di aver preso visione e conoscenza dell'intero progetto costituito dalle varie sezioni specialistiche:

- Strutture;
- Edile;
- Impianti elettrici;
- Impianti meccanici;
- Opere esterne e a verde;
- Etc.;

La esecuzione delle opere richiede indispensabilmente la gestione unitaria del processo tra le varie discipline coinvolte e l'appaltatore assicura, negli oneri propri, la necessaria azione di interfaccia.

I progetti esecutivi servono all'appaltatore in modo da assicurare il coordinamento con le altre attività nell'esecuzione dei lavori, tenendo conto del contesto in cui si inseriscono, con particolare attenzione, ai problemi della accessibilità e di manutenzione degli impianti e dei servizi a rete.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Si precisa inoltre che i dati tecnici indicati a progetto (prevalenze ventilatori, contenuto previsto dell'impianto, portate ecc.), devono ritenersi "di calcolo preliminare" e riferiti alle apparecchiature ipotizzate dal progettista: sarà cura dell'appaltatore in sede di progettazione di cantiere verificarne la compatibilità con i materiali realmente proposti e calcolarne l'esatto valore o quantità in base alle reali caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti impiegati per la realizzazione degli impianti, ai fini della esecuzione dell'opera completa e a garanzia delle prestazioni richieste, nel pieno rispetto delle logiche funzionali, espresse o latenti, disposte dal progetto esecutivo.

Tale scelta, qualora i valori presentino scostamenti superiori al +/- 2% rispetto ai valori di progetto, dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo esecutivo, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE - PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI DI APPALTO

INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2. In caso di norme del Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

4. Infine si dispone che gli elaborati a carattere specifico e di dettaglio prevalgono su quelli a carattere generale ed in base a ciò si definisce la seguente scala di prevalenza degli elaborati progettuali:

- disegni di progetto;
- capitolato speciale di appalto;
- relazioni tecniche specialistiche;
- elenco dei prezzi unitari;
- relazioni descrittive.

DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d’appalto, ancorché non materialmente allegati:

a) il capitolato generale d’appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;

b) il Capitolato Speciale di Appalto – Norme amministrative del presente contratto.

c) il presente Capitolato Speciale di Appalto – norme tecniche- comprese le tabelle allegate allo stesso, ed i materiali in esso richiamati;

d) tutti gli elaborati grafici e descrittivi del progetto definitivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e descrittive;

e) l’elenco dei prezzi unitari;

f) il decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 - attuazione dell’articolo 1 delle legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro ;

g) il piano operativo di sicurezza di cui all’articolo 31, comma 1-bis, lettera c), legge n. 109 del 1994;

h) il cronoprogramma di cui all’articolo 42 del regolamento generale.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;

b) la legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche e integrazioni;

c) l'articolo 18 della legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;

d) il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554.

NON FANNO INVECE PARTE DEL CONTRATTO E SONO ESTRANEI AI RAPPORTI NEGOZIALI

a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;

b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 25 della legge n. 109 del 1994;

c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla "lista" del regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA

Sono comprese le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente documento, che devono essere consegnati completi di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché, se i relative progetti fossero stati approvati dalla D.L.. Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportate tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Vengono riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati e che siano ordinate per scritto dalla D.L..

Si stabilisce pertanto che:

- quanto risulta negli elaborati descrittivi e nelle tavole di progetto allegate, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle Ditte Concorrenti una idonea valutazione dell'appalto stesso;
- gli elaborati descrittivi possono anche non comprendere tutti ì particolari degli impianti e delle forniture con tutti i magisteri.

L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nel prezzo forfetario contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere gli impianti completi di tutti i loro particolari finiti a regola d'arte e funzionanti la rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, quali ad esempio curvature per sottopassare e seguire l'andamento di travi ribassati o di pilastri ecc.

D'altra parte, una descrizione per quanto dettagliata, non può essere tanto approfondita da:

- comprendere gli innumerevoli elementi accessori compresi nelle numerose parti degli impianti
- descrivere le funzioni di tutte le singole apparecchiature
- precisare tutte le modalità esecutive delle varie opere
- oggetto dell'appalto è quindi la fornitura e la posa in opera di tutti gli impianti, anche se non esplicitamente indicati nel progetto, necessari per realizzare i fini richiesti nei dati tecnici
- la qualità degli impianti stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato il progresso tecnologico ha reso disponibile per impianti del genere
- qualsiasi opera sia indicata anche in uno solo dei documenti di appalto (elaborati dattiloscritti e disegni) deve essere eseguita come se fosse prescritta in tutti ì documenti di appalto tranne giudizio dell'E.A.

Si intende che i prezzi unitari di offerta si riferiscono a macchine ed apparecchiature con le caratteristiche tecnico-dimensionali indicate nel progetto.

Pertanto nell'elaborazione dell'offerta e successivamente nell'installazione si deve far riferimento esclusivamente a quanto risulta nel progetto stesso.

L'Appaltatore ha comunque la responsabilità del corretto funzionamento dell'impianto ed ha l'onere della verifica di tutti i calcoli e dimensionamenti di progetto.

OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

Note generali

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti.

Oneri di cantiere

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto esecutivo,
- montaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso,

- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc, in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni di Capitolato
- pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione,
- fornitura e manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorre per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza
- fornitura di tutto quanto necessario per eseguire le prove e i collaudi degli impianti (operai, mezzi d'opera, energia, acqua, ecc.)
- oneri di raccolta, differenziazione e smaltimento dei materiali di risulta o degli imballaggi secondo le norme localmente vigenti.
- Smontaggio e rimontaggio in opera di materiali forniti che abbiano difficoltà di posa per dimensione dei vani di accesso, peso da sollevare o altro insidndacabile motivo definito dalla DL, ivi compresi gli eventuali oneri di ricollaudo.

Disegni di cantiere

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala 1:20; particolari di montaggio singole apparecchiature in scale 1:10 o 1:20; particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. in scala 1:5 o 1:10; opere murarie come cunicoli, basamenti, ecc. in scala 1:20).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, anemostati, bocchette, macchine ed elementi speciali, apparecchi sanitari, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- le piante delle centrali, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. (con le relative zone di rispetto) e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.

- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete.
-

Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista termofluidico per definire le zone interessate da ciascuna rete:

- l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli,ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.
Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.
L'Appaltatore può redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L.
Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con riserva oppure respinta. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.
Nel caso dell'approvazione con riserva deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.
E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..
Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L, sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

Particolari esecutivi, di cantiere e di officina

È pure compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni esecutivi e costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti, per esempio basamenti, pozzetti, ecc. compresi i relativi calcoli strutturali, ove necessario, timbrati e firmati a cura di un progettista abilitato.
Tali disegni devono essere consegnati alla D.L. in triplice copia ed in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.L..
L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Documentazione per pratiche burocratiche

È compito dell'Appaltatore:

- redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, W.F., ISPESL, ecc.);
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;
- procedere alla stesura finale dei documenti secondo Legge 10 del 09/01/1991 da presentare in Comune, aggiornati con le eventuali variazioni avvenute in corso d'opera;
- sostenere le spese per l'esame dei progetti da parte dei vari Enti e quelle per gli eventuali professionisti che firmeranno i documenti;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

Scelta ed approvazione dei materiali

Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme EN, UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché, alle altre norme e prescrizioni richiamate nel presente Capitolato. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi. Ogni approvazione rilasciata dalla D.L.. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi,

Marche e modelli

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. in base all'elenco prodotti forniti dall'Appaltatore in sede di gara. Anche a progetto approvato sino alla approvazione delle schede materiali in fornitura, potranno essere richieste modifiche all’elenco fornito.

Standard di QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

Collaudi in fabbrica

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. L'Appaltatore deve informare la D.L. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che va a far parte della documentazione finale. Qualora i materiali, per poter essere posati necessitino di smontaggio e rimontaggio potrà essere richiesto un collaudo in cantiere.

Materiali in cantiere

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.
L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.
La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.
La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

Opere da ricoprire

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

Documentazione finale

Note generali

A lavori ultimati, in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori, l'Appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata.
La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori.

Disegni finali

I disegni finali di cantiere, aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in piante e nelle sezioni, degli impianti. Quantità (se non diversamente indicato):

- n. 3 copie eliografiche entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione
- n. 1 copia su supporto informatico con file editabili in formato DWG, DOC, XLS, Acca ecc.

Manuali d'uso e manutenzione

Tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, secondo le istruzioni date dalla D.L..
Si vuole qui precisare che non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura con fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura.
Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

Quantità (se non diversamente indicato):

- n. 3 copie. Ogni copia è costituita da uno o più volumi rilegati con copertina in pesante cartone plastificato.

Schemi

In ogni centrale, sottocentrale e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.
Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L.. Gli schemi sono in copia eliografica. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno forniti entro robuste cartelle di plastica. Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti.

Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi

Una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni.

- Accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono e, possibilmente, di telex e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;
- una lista completa di materiali di consumo, quali olii, grassi, gas, ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il montaggio e smontaggio degli impianti.

Nulla osta

Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

Dichiarazione di conformità

La dichiarazione di conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 e s.m.

Tarature, prove e collaudi

Devono essere effettuate le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L e/o dal Collaudatore.
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti nel presente Capitolato. L'Appaltatore deve informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto è predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento
- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi, restando escluso solo l'onorario per il Collaudatore ufficiale
- mettere a disposizione della D.L. e\o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Elenco strumenti indispensabili (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

- termometro per aria ed acqua
- igrometro
- anemometro (a filo caldo) o strumenti analoghi per diffusori particolari
- fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC n°651 del 1979 e n°804 del 1985) adatto alla misurazione della Leq (A) e completo di stampante
- pinza amperometrica
- misuratore impedenza anello di guasto
- misuratore di isolamento
- misuratore della resistenza elettrica dei conduttori equipotenziali.

I suddetti strumenti di misura devono essere corredati dei relativi certificati di taratura.
Nel periodo fino alla consegna l'onere di conduzione e manutenzione degli impianti e dell'addestramento del personale dell'E.A. è a carico dell'Appaltatore (con esclusione dei costi dell'energia, gas, acqua, ecc).
Dopo la consegna l'onere della conduzione è a carico dell'E.A., salvo contratto specifico integrativo con l'Appaltante.
L'esito favorevole di prove e verifiche non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

Buone regole dell'arte

Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.
Ad esempio tutte le rampe di tubazioni devono avere gli assi allineati; i collettori devono avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o arrivo devono essere

allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi devono essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza devono essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità ecc.) e così via. Tutto quanto sopra è ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE

Le verifiche e prove da prevedere sono le seguenti:

a) verifiche e prove preliminari

- verifiche in officina e prove in fabbrica
- verifiche e prove in corso d'opera
- messa a punto e taratura

b) verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L., e alla presenza dei Collaudatori in corso d'opera o della Commissione di Collaudo (se costituita).

Consistenza delle verifiche e prove preliminari

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi sia in corso d'opera che al termina dei lavori.
Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'Appaltatore.
Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nell'importo del contratto.

Verifiche in officina e prove in fabbrica

Vengono effettuate alla presenza della D.L. ed hanno per oggetto la verifica dello stato di avanzamento delle forniture, con possibilità di collaudo di alcuni componenti.
La D.L. deve godere di libero accesso alle officine e\o fabbriche dell'Appaltatore e dei suoi subfornitori.
Le verifiche in officina interessano principalmente l'assemblaggio di parti dì impianto prefabbricate.
Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali devono essere forniti i certificati.

Verifiche e prove in corso d'opera

I - Note generali

Si intendono per verifiche e prove in corso d'opera degli impianti termofluidici tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, la prova di tenuta dei circuiti frigoriferi, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc, il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e le prove di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il

montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, prese ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

b) prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere e) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro).

c) Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, sì sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

d) prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

II - Impianti di climatizzazione
Per gli impianti di climatizzazione devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) due prove della circolazione dell'acqua o/e lavaggio dei tubi frigoriferi (dopo effettuata quella di cui alla precedente lettera), in corrispondenza della temperatura interna massima (viceversa nel caso estivo). Si ritiene positivo l'esito della prove quando in tutte indistintamente le bocchette d'immissione dell'aria negli ambienti si raggiunga la temperatura ed il grado igrometrico previsti in progetto.

b) prova preliminare della distribuzione dell'aria onde verificare la tenuta delle canalizzazioni e di rispondenza alle classi di tenuta attesa per i vari livelli di pressione richiesta in esercizio, le condizioni termoigrometriche e le portate. Saranno verificate inoltre le portate delle bocchette di mandata, di

ripresa e dei diffusori., nonchè verificato il rispetto delle differenze parziali di pressione per i locali a particolare prestazione richiesta (vedi pure norme sanitarie locali).
Si dovrà procedere, ove necessario, alle tarature dell'impianto.

c) prova di funzionamento delle unità di trattamento aria e dei ventilatori per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.
Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'Appaltatore.
Tale operazione avverrà generalmente prima della posa di diffusori e bocchette.

d) una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ed E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato.

e) per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento dì tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

f) le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono esser eseguite con tutti gli impianti funzionanti.
Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure.
Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi.
Le misure acustiche per uffici, studi, mense e laboratori in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne.
Eventualmente l’amministrazione fornirà arredo adeguato dei locali tipologici da investigare, con spese di allestimento e disallestimento a cura dell’appaltatore.

Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'Appaltatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari ad impedire la trasmissione del rumore, sia aereo che dovuto a vibrazioni, in particolare deve tener conto dei seguenti punti:

- tutte le apparecchiature con parti in movimento devono essere dotate di giunti antivibranti in gomma per l'allacciamento alle rispettive tubazioni
- le unità di trattamento d'aria devono essere allacciate alle canalizzazioni tramite giunti antivibranti in tela olona

- ogni apparecchiatura deve appoggiare su basamento e opportuni antivibranti (molle) per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio
- le prove di rumorosità negli ambienti serviti da ventilconvettori devono essere effettuate con i relativi ventilatori funzionanti alla media velocità, indipendentemente dalle condizioni previste di impiego (se non diversamente indicato).

Inoltre, nel caso siano stati prescritti motori a doppia polarità, i ventilatori delle unità di trattamento aria, delle sezioni di ripresa e degli estrattori, vengono fatti funzionare alla velocità massima l'installazione delle canalizzazioni di mandata, ripresa ed espulsione deve essere curata in modo da non superare i livelli di rumorosità previsti adottando dispositivi quali trappole acustiche o simili, che si rendessero necessari. Tali oneri vanno compresi nel prezzo delle canalizzazioni d'aria.

g) devono essere fornite tutte le curve caratteristiche di pompe e ventilatori con l'indicazione del punto di funzionamento effettivo e i limiti di funzionamento per i sistemi a portata variabile.

III - Impianti idricosanitari, antincendio

Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

a) Verifica della pressione erogata dall'acquedotto e/o della pressione utile disponibile al sistema di pressurizzazione idrica se presente.
b) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettere b), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 50 kPa.
c) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

   Si devono seguire le seguenti modalità:

   - apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale dì apparecchi installati;
   - le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.

   Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

d) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 1,5.

e) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Per gli impianti antincendio a manichette, oltre a quanto prescritto dalla Norma UNI 10779, devono essere fatte anche le seguenti prove:

a) prova di funzionamento della rete, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando si funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità. Per tale prova si devono aprire un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di idranti installati;

b) nelle condizioni suddette sì deve verificare che la portata all'idrante più sfavorito sia quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzioni in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

IV - Rete gas metano
Il collaudo va fatto secondo le Norme UNI-CIG.

V - Impianti elettrici

Per gli impianti elettrici devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

- protezioni:
  - verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento; misura delle impedenze dell'anello di guasto
- sicurezza:
  - verifica di tutto l'impianto di terra; misura della resistenza dell'impianto di dispersione
  - verifica della inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili
  - verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori
  - verifica dei collegamenti equipotenziali
  - verifica dei livelli di isolamento
  - verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali
  - misura e verifica delle tensioni di passo e di contatto, se necessario
- conduttori:
  - verifica dei percorsi, della sfilabilità e del coefficiente di riempimento, delle portate e delle cadute di tensione, prova di isolamento dei cavi fra fase e fase e tra fase e terra in cantiere
  - verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dei livelli di corto circuito

- quadri:
  - o di isolamento prima della messa in servizio prova di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi

Periodo di messa a punto e taratura

A montaggi completati ha inizio un periodo di funzionamento degli impianti, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti secondo la procedura denominata TAB, Testing Adjusting Balancing, con l'ausilio di schede tipo, quali quelle elaborate da AICARR, per la registrazione dei risultati ottenuti e della metodologia di prove adottata.
Fasce di riconoscimento servizi
Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 2 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato.
La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L.
In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5634-97.
Occorrerà prevedere in tutte le centrali, apposite tabelle che riportino la codifica dei colori per gli opportuni riferimenti e gli schemi funzionali dei principali circuiti.
Tutti i volantini del valvolame utilizzato, siano essi in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto colorato in accordo con le norme prima citate.
Tutte le apparecchiature fornite saranno dotate di targhetta identificatrice dell'elemento e delle prestazioni di targa dichiarate e collaudate dal costruttore.
I colori identificativi possono essere apposti su tutta la tubazione o su bande di larghezza minima di 230 mm; larghezze maggiori sono previste progressivamente con l'aumentare del diametro. Applicando la colorazione a bande il colore di sfondo deve essere diverso da ogni altro previsto da questa norma.
Per le tubazioni convoglianti fluidi pericolosi oltre al colore di base deve essere presente il simbolo di pericolo e il nome o la formula del fluido.

FLUIDO	COLORE BASE
Estinzione incendi	Rosso (RAL 3000)
Acqua	Verde (RAL 6032)
Aria	Azzurro chiaro
Oli minerali, liquidi combustibili e/o infiammabili	Marrone (RAL 8007)
Gas allo stato gassoso o liquefatto (esclusa l'aria)	Giallo ocra (RAL 1024)
Acidi	Arancione (RAL 2010)
Fluidi pericolosi	Giallo (RAL 1021)

Verniciature

Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. devono essere verniciate con due mani di "antiruggine" di colore diverso e successivamente da una mano finale di vernice a smalto nel colore e tipo stabilito dalla Direzione Lavori.

Le superfici da proteggere devono essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate.
La prima mano di antiruggine deve essere a base deve essere con vernice all'ossido di ferro oleosintetica, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a piè d'opera si deve procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano.
Le due mani di vernice non possono essere applicate contemporaneamente.
Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo devono essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pannello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente.
Tutte le linee devono essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il Committente Direzione Lavori (tubi neri e staffaggi).
Le verniciature, le colorazioni caratteristiche e gli accessori di identificazione di tubazioni e apparecchiature devono essere in accordo alla normativa UNI 5634-65P del 9.1965.

Sottoservizi interrati

Tutte le tubazioni interrate saranno installate a profondità superiore a 0,80 m dalla generatrice superiore della tubazione. Le tubazioni saranno segnalate da nastro posato nello scavo sopra le tubazioni.
Le tubazioni saranno comunque installate a distanza superiore a 1,00 metri dai confini di proprietà.
Se posati interrati a profondità inferiore a cm. 80 e insistenti in zone di transito carrabile le tubazioni dovranno essere protette da calettatura in calcestruzzo.

Prescrizioni acustiche

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, oggetto del presente progetto, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.
Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si fa riferimento alla norma UNI 8199.
Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto del D.M. n. 37 del 22/01/08, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.
In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.
I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, oggetto del presente progetto, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.
Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si fa riferimento alla norma UNI 8199.
Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto del D.M. n. 37 del 22/01/08, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.
In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.
Al fine di garantire i limiti imposti dalla normativa vigente sarà necessario attenersi alle seguenti prescrizioni (per le descrizioni dettagliate e i calcoli si rimanda alla specifica relazione acustica):
I bruciatori dovranno essere dotati di cuffie afoniche (abbattimento minimo richiesto 20dB(A)).
I camini di espulsione collegati ai generatori di acqua calda dovranno essere dotati di opportuni silenziatori. I sistemi adottati dovranno essere tali da garantire il rispetto dei limiti di emissione notturni (per le aree di classe I) in corrispondenza delle degenze e dei limiti di emissione diurni (per le aree di classe I) in corrispondenza degli altri ambienti intendendo ciascun camino come singola sorgente.
Le griglie di aerazione del polo tecnologico dovranno essere poste sulla parete opposta rispetto alle degenze. Qualora per incrementare la superficie di aerazione sia necessario prevedere ulteriori griglie anche sulla

parete rivolta verso le degenze, tali griglie dovranno essere del tipo afonico con abbattimento minimo medio non inferiore a 20dB.
I portoni di accesso al polo tecnologico dovranno essere del tipo fonoisolante con potere di fonoisolamento pari ad almeno 42dB.
Sulle pareti dei locali del polo energetico dovrà essere prevista l'installazione di materiale fonoassorbente bugnato di spessore pari a 50mm per una superficie pari ad almeno la metà della superficie verticale complessiva di ciascun locale.
Le macchine installate lateralmente al polo tecnologico (refrigeratore d'acqua) dovrà essere schermate mediante una barriera fonoassorbente avente geometria, proprietà di fonoisolamento e fonoassorbimento atte a garantire il rispetto dei limiti di emissione notturni (per le aree di classe I) in corrispondenza delle degenze e dei limiti di emissione diurni (per le aree di classe I) in corrispondenza degli altri ambienti intendendo ciascuna macchina come singola sorgente.
I gruppi per la produzione del vuoto dovranno essere installati all'interno di apposite cabine fonoisolanticon potere di fonoisolamento non inferiore a 34dB.
I recuperatori saranno dotati in aspirazione ed espulsione di silenziatori a setti fonoassorbenti e di griglie di ripresa ed espulsione del tipo afonico.

Per il confort acustico degli ambienti interni dovranno essere previsti silenziatori in ripresa e in mandata nei canali delle CTA e i terminali di distribuzione dell'aria dovranno essere scelti secondo i criteri indicati nella relazione acustica specifica al fine di garantire i valori riportati nella seguente tabella:

Destinazione d'uso	**NR**
camera di degenza	20
corsie	30
sale operatorie	25
corridoi	30
aree aperte al pubblico	30
servizi	30

Tutte le parti in movimento delle singole apparecchiature dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario. Le apparecchiature devono essere montate su basamenti, telai metallici o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla e con guaina in materiale resiliente.

Protezione contro le corrosioni

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice sarà tenuta a adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.
Con il termine "protezione contro le corrosioni", s'indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che avvengano le condizioni per alcune forme d'attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica.
Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi d'attacco dei metalli, si dovrà tener conto dei detti fattori, dovuti:

1) alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;
2) alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente d'attacco;
3) alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.)

In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si possa verificare una di-simmetria del sistema metallo/ elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, un'aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.
Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.
I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose applicate con un numero minimo di 2 passate a colori diversi concordati con la D.L..
I rivestimenti di qualsiasi natura, saranno accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.
All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione, si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.
Le tubazioni interrate saranno poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.
La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica in altre parole, sovrapponendo alla corrente di corrosione, una corrente di senso contrario, d'intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Nella installazione sarà tenuta in debita considerazione la limitazione della propagazione delle vibrazioni dovuto agli organi meccanici in movimento (ventilatori, elettropompe, compressori, ecc.) al fine di limitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore. Tutte le parti in movimento delle singole apparecchiature dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.
Le apparecchiature devono essere montate su basamenti, telai metallici o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla e con guaina in materiale resiliente.
Gli ammortizzatori a molla devono avere un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma; la deflessione statica dei supporti antivibranti dovrà garantire un grado di isolamento non inferiore al 90%.
Tutte le tubazioni dovranno essere connesse alle macchine tramite giunti flessibili in metallo o elastomero; analogamente per i canali sono da prevedere connessioni flessibili nei collegamenti di mandata e ripresa delle UTA; i canali devono essere sostenuti tramite collegamenti elastici alla struttura dell'edificio.
In caso di presenza di pavimentazione galleggiante è opportuno realizzare le pilette di scarico in prossimità dei cavedi;
Le apparecchiature meccaniche devono essere fissate su un basamento pesante, possibilmente di massa complessiva superiore alla apparecchiatura supportata, in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.
Fra basamento e struttura portante deve essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici.
Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/1', salvo esplicita autorizzazione o richiesta da parte del progetto.

VALUTAZIONE DELLE aree potenzialmente esplosive.

L'analisi progettuale ha identificato la presenza del seguente locale potenzialmente a rischio di formazione di miscele esplosive secondo quanto stabilito dalla Direttiva 94/9/CE del 23.3.94, nota anche come ATEX (ATmosphere EXplosive), come recepita in Italia con il DPR n° 126 del 23.3.98 ed obbligatoria dal 1° Luglio 2003:

- Centrale termica

Per il seguente locale casi si precisa quanto segue:

- Le tubazioni saldate che costituiranno l'impianto di adduzione del gas, che saranno realizzate secondo le regola dell'arte secondo quanto disposto dal decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008 n. 37, non saranno da considerare, a norma del punto 2.4 CEI 31-35, sorgenti di emissione di gas metano;
- I collegamenti flangiati delle tubazioni, costruiti secondo specifiche norme, dimensionati e installati tenendo conto delle condizioni di funzionamento anormale (protezioni contro il se corrosione, ecc) non saranno da considerare, a norma del punto 2.4 CEI 31-35, sorgenti di emissione di gas metano;
- Gli apparecchi rispondenti al DPR 661/96 recante "Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE concernente gli apparecchi a gas" a norma del D.Lgs 233/03 in materia di valutazione e gestione del rischio d'esplosione non sono da considerare sorgenti di emissione di gas metano.
-

Nel caso della centrale termica, la marcatura CE certificherà la sicurezza dell'impiego del gas. Le condizioni di ventilazione e i dispositivi di sicurezza del dell'impianto di adduzione del gas, rispondente ai punti sopra riportati, permetteranno di classificare il locale non a rischio d'esplosione. Sarà onere dell'impresa di costruzione, una volta individuate con precisione le apparecchiature da installarsi, la valutazione della esplosività dei locali.
Tutte le apparecchiature alimentate a gas metano con pressione inferiore a 0,04 bar (40 millibar pari a 400 mm.c.a) non sono soggette a verifica secondo norme CEI vigenti (31-35 s.m.i.).
Per quanto riguarda la centrale termica, visto che la pressione minima di alimentazione dei bruciatori è di 0.3 bar (300 millibar pari 3000mm.c.a.) si è considerato che la superficie di aerazione sarà sufficiente a garantiree le tubazioni e le giunzioni saranno posate a regola d'arte e quindi secondo la CEI 3135 non risulta si rimanda ad uno studio più approfondito alla redazione del progetto esecutivo per una verifica dell'aerazione
Le caratteristiche costruttive degli apparecchi, inclusi i ventilatori e dei sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati nei luoghi con pericolo di esplosione dovranno essere di tipo adeguato e rispondenti alle normative nazionali ed europee in merito ad omologazione secondo Direttiva ATEX.
Va detto per inciso che è compito dell'appaltatore evidenziare la presenza di richieste da parte del committente o della Direzione dei Lavori (specialistica e non) in relazione alla Direttiva ATEX, che oltre ad occuparsi della classificazione vera e propria delle aree, ossia della definizione degli ambienti in funzione della probabilità di presenza di atmosfera esplosiva, fissa anche i requisiti progettuali e costruttivi che le apparecchiature devono soddisfare al fine di potere essere installate nelle aree stesse.
Va considerato che la Direttiva 94/9/CE valuta tutti i possibili rischi di esplosione di qualsiasi natura (elettrica e non) che possono costituire sorgente d'innesco. Un'esplosione può infatti essere provocata non solo dall'impianto elettrico, ma anche da apparecchi non elettrici, per esempio: superfici calde, scintille originate da urti, frizioni tra superfici, ecc.
Sono comprese nelle opere previste a contratto tutte le opere impiantistiche necessarie all'ottenimento della completa rispondenza a dette normative per i componenti, accessori, complementi, apparecchiature,

cablaggi e connessioni, alimentazioni, quadristica e quant'altro si renda necessario per la costruzione delle parti di impianto indicate nel dettaglio o comunque richieste di tipo antideflagrazione.

INSTALLAZIONE ANTISISMICA

Finalità

L'impianto dovrà essere ancorato alle strutture portanti dell'edificio ed i relativi dispositivi di ancoraggio con i relativi bulloni dovranno essere dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

La Progettazione Costruttiva dovrà, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle attrezzature selezionate (Centrali di Trattamento Aria, Pompe, Ventilatori, Serbatoi, Gruppi Frigoriferi, etc…) dimensionare costruttivamente e riportare i dettagli relativi agli ancoraggi con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente.

I calcoli di dettaglio ed i particolari grafici dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Generalità

Nelle prescrizioni progettuali inerenti la installazione delle attrezzature impiantistiche dovranno essere adottati, al minimo, i seguenti accorgimenti di carattere generale:
- Ancorare l'impianto (componenti, tubazioni, canalizzazioni) alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto.
- Assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni.
- Adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche.
- Evitare di montare gli impianti in modo eccessivamente rigido.
- Evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura.
- Evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali.
- Usare sospensioni a V lungo i tratti orizzontali delle tubazioni e canalizzazioni collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale.
- Adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti.
- Cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace.
- Ove possibile ancorare le attrezzature al solaio.

Installazione di Apparecchiature

Per le prescrizioni di montaggio di attrezzature dotate di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, quali ventilatori, motori compressori, etc., si renderanno necessari angolari e/o barre tali da limitare il movimento e trasferire le forze sismiche direttamente al solaio:
- Montaggio di limitatori laterali e verticali del movimento intorno alla base delle attrezzature.
- Attrezzature isolate con tamponi antivibrazione o tramite spessori di neoprene ed ancorati al componente ed alla soletta non necessitano dei fermi.

Per apparecchiature senza dispositivi di isolamento delle vibrazioni sarà necessario prevedere :
- Appoggi e sostegni di contenitori ed attrezzature devono essere progettati per resistere alle forze sismiche di progetto
- Tutte le apparecchiature ed i contenitori da installare sul pavimento dovranno essere bullonati alla soletta
- E' fatto divieti di usare tubi filettati come gambe di sostegno di componenti e contenitori
- Attrezzature caratterizzate da altezze superiori a 2 m dovranno essere adeguatamente controventate ed ancorate a solette e muri strutturali

- Dovranno essere previste controventature lungo tutti i lati per i componenti sospesi.

Tubazioni

Per l'installazione delle tubazioni metalliche dovrà essere prescritto di attenersi alle seguenti modalità:
Il distanziamento dei supporti dovrà essere effettuato adottando le massime distanze riportate nella seguente tabella:

Diametro (mm)	**Massima Distanza tra gli ancoraggi delle tubazioni (m)**
10 ÷ 20 (1/2" ÷ ¾")	1,5
25 (1")	2,0
30 ÷ 46 (11/4" ÷ 11/2")	2,5
50 ÷ 65 (2" ÷ 21/2")	3,0
80 (3")	3,5
100 ÷ 125 (4" ÷ 5")	4,0
150 ÷ 175 (6" ÷ 7")	5,0
200 ÷ 250 (8" ÷ 10")	5,5
300 (12")	7,0
400 (16")	8,0

I supporti dovranno essere collocati il più vicino possibile ai carichi concentrati (valvole, flange, etc..) nonché sui tratti dritti piuttosto che su gomiti e curve.
Le tubazioni non dovranno essere fissate rigidamente a parti diverse dell'edificio che possano muoversi in modo differente durante il terremoto (ad esempio muro/parete e tetto). Alle tubazioni sospese dovrà essere lasciata una certa libertà di movimento ed i collegamenti ai terminali (componenti ed attrezzature)
dovranno essere realizzati con giunti elastici.
Per eventuali attraversamenti di giunti sismici dovranno essere adottati giunti ad omega e/o tubazioni flessibili.
Per tutte le tubazioni con diametro maggiore di 65 mm dovranno essere previsti controventi sia longitudinali che trasversali.
Per gli attraversamenti di murature e solai dovranno essere previsti manicotti generosi per consentire movimenti differenziali.
Per le tubazioni di piccolo diametro o di materiale più sensibile a perdita di linearità (gas medicali e tubi in materiali plastico o composito) dovranno essere previsti staffaggi ed ancoraggi disposti in modo opportuno al fine di garantire la corretta installazione e dilatazione.

Canalizzazioni Aria

Per l'installazione delle canalizzazioni dovrà essere prescritto di attenersi alle seguenti modalità:
- Evitare di sospendere le canalizzazioni ad altri componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, etc…).
- Controventare gli staffaggi di sospensione e gli appoggi delle canalizzazioni.
- Gli attraversamenti delle murature e dei solai dovranno consentire movimenti differenziali.
- Le canalizzazioni orizzontali dovranno essere ancorate alle strutture portanti ed essere previste di controventature.
- I diffusori a soffitto e le serrande di regolazione dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza. I diffusori alimentati con flessibili dovranno essere collegati al sistema di sospensione del controsoffitto.
- Le bocchette, le griglie, le serrande ed in ogni caso tutti gli elementi di diffusione a parete dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza e/o alla apertura di ventilazione.
- Nel caso di attraversamento dei giunti sismici dovranno essere previsti giunti flessibili in grado di consentire movimenti differenziati.
- I collegamenti con le macchine (ventilatori) dovranno essere realizzati con collegamenti flessibili con materiale sufficiente per consentire la prevista flessione differenziale macchina-condotto aeraulico.

Varie

Per gli impianti elettrici di supporto agli impianti meccanici attenersi anche alle prescrizioni contenute nel Capitolato di pertinenza con le seguenti caratteristiche minimali:
Ancorare all'edificio tutti i quadri di distribuzione ed i pannelli.
Evitare di attraversare giunti sismici o altrimenti utilizzare particolari dilatatori longitudinali e trasversali (tratto in cavo). Evitare l'utilizzo di interruttori al mercurio.

MESSA A TERRA

Deve essere attuata con un sistema formato da dispersori a picchetto collegati fra di loro ed al quadro generale con collettore in corda nuda interrata ad oltre 60 centimetri di profondità; i picchetti devono essere distanziati fra di loro di almeno 8 metri e devono avere un pozzetto di 40x40 cm con chiusino, il collegamento fra la testa del picchetto e il collettore deve essere fatto con l'interposizione di un sezionatore di semplice apertura e di sicuro affidamento, per consentire le verifiche periodiche senza dover scollegare collari e capicorda. La verifica dell'impianto di terra dev'essere effettuata prima della messa in tensione dell'impianto elettrico. Quando l'edificio è protetto contro le scariche atmosferiche, il sistema dei dispersori deve rispondere a quanto prescritto in materia delle norme C.E.I.

Equipotenzialità

Dev'essere assicurata nel modo più capillare possibile l'equipotenzialità delle masse metalliche comunque accessibili, mediante collegamenti metallici buoni conduttori eseguiti in modo duraturo nel tempo (resistenza alla corrosione) e affidabile dal punto di vista meccanico (resistenza alle sollecitazioni). Nei locali ad uso medico è richiesto il nodo equipotenziale accessibile e la verifica della resistenza elettrica dei singoli conduttori equipotenziali. Quando l'edificio è protetto contro le scariche atmosferiche, l'equipotenzialità dev'essere attuata secondo quanto prescritto in materia dalle norme C.E.I.

Estetica dei componenti

Si fa presente che i componenti proposti potranno essere rifiutati dalla Direzione dei Lavori anche per i soli motivi di incompatibilità estetica con i principi architettonici dell'opera.
In tal senso si evidenzia che quanto sarà installato a vista dovrà essere preventivamente accettato dalla Direzione dei Lavori impianti e accettato dalla Direzione dei lavori edile.
Saranno in particolare curati gli aspetti estetici (forma materiale, colore, scabrosità, opacità etc.) per il congruo inserimento di sanitari, rubinetterie, diffusori d'aria, bocchette, canalizzazioni a vista e relative finiture, griglie di presa aria esterna ed espulsione.
Non saranno ammessi quei materiali che a isindacabile giudizio della D.L. non siano esteticamente appropriati all'uso preposto e che potrebbero non apparire adeguati all'architettura d'insieme.

In particolare gli staffagli dei sistemi posti a vista dovranno essere del tipo nascosto o a scomparsa o dovranno essere previsti accorgimenti attui a garantirne un basso impatto estetico.

CONDUTTURE

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO NORMALI

Tubazioni di acciaio nero saranno del tipo Mannesmann senza saldatura longitudinali secondo le norme UNI 8863 serie leggera (per tubi filettabili secondo ISO 7/1 per diametri espressi in pollici) e 7287 ex 4992 (per tubi lisci bollitori con diametri espressi in mm.),
La raccorderia, del tipo unificato, sarà con le estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.
I tratti a saldare dovranno essere sempre perfettamente allineati e posti in asse, inoltre la saldatura dovrà svolgersi con più passate, minimo due, preventivamente si disporranno i lembi da saldare con smusso a "V".
Tutti i cambiamenti di diametro dovranno essere realizzati con tronco di raccordo conico con angolo di conicità' che non superi i 15° gradi.
Nel caso di curve si ammette la piegatura meccanica o idraulica unicamente per i diametri inferiori a 40 mm. e comunque i tubi non dovranno presentare stiramenti o corrugazioni o deformazioni permanenti.
Qualora necessiti il collegamento a organi atti all'eventuale smontaggio, esempio serbatoi, pompe, valvole ecc., si dovranno usare raccorderie a tre pezzi o giunti a flange, in qualsiasi modo tutta la ferramenta dovra' essere zincata.
Tutte le tubazioni saranno installate complete di curve e pezzi speciali, saldature ossidriche e curve a fuoco, poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi, materiale di tenuta e materiale minuto.
Coloritura a due mani di antiruggine, in caso fossero in vista a due mani di cromo e due di smalto colorato diverso per permettere l'identificazione dei vari circuiti, qualora nel montaggio venisse rovinata la verniciatura si riprendera' la stessa in opera.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO NORMALI

Tubazione in acciaio zincato senza saldatura Mannesmann UNI 8863 serie leggera (tubi filettati secondo ISO 7/1 - serie normale diametri espressi in pollici) del diametro fino a 4" compreso, UNI 7287 ex 4992 (tubi lisci commerciali espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.
Per i primi la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile (zincata) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa o fibra sintetica ed apposita pasta sigillante.
Qualora debbano essere collegate apparecchiature, per le quali necessiti a volte lo smontaggio, il loro collegamento dovra' essere eseguito con raccorderia a tre pezzi con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.
Per le tubazioni a norme UNI 7287 si potranno prefabbricare dei tratti o collettori mediante la giunzione con raccorderia a saldare (prima della zincatura), le estremità terminali dei suddetti tratti dovranno essere flangiate.
I vari tratti o collettori dovranno essere zincati a bagno internamente ed esternamente, dopo ciò e' vietato in qualsiasi caso saldare le tubazioni.
In caso di necessità di tubazioni zincate del tipo catramato e jutato, la catramatura jutata sara' ripresa anche sui raccordi. Le tubazioni complete di raccorderie in ghisa zincata, materiale di tenuta vario e materiale minuto, saranno poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi e ferramenta zincate.

TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Tubazioni in rame ricotto trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B con diametro esterno fino a 18 mm. saranno poste in opera preferibilmente senza saldature.
Qualora si dovessero eseguire giunzioni di testa fra tratti di tubo si dovranno usare raccordi a bicchiere e la giunzione avverrà per brasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".
Ogni curva dovrà essere eseguita esclusivamente con il piegatubi. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone all'esterno del tubo o altro materiale alle condizioni che venga garantita la tenuta nel tempo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

TUBAZIONI IN RAME CRUDO

Tubazioni in rame crudo trafilato in barre serie pesante secondo norme UNI 6507/69 tipo B. Le giunzioni dovranno essere tutte a saldare con giunti a bicchiere tramite rasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo “castolin”.
Per la raccorderia sarà del tipo a brasare in rame con estremità a bicchiere secondo UNI 8050.

TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTI FRIGORIGENI

Tubazione rame ricotto, del tipo prerivestito con foglia di polietilene espansa da mm 12, trattato e decapato, per la distribuzione principale dei gas freon e del liquido di ritorno dall'unità Motocondensante, posta in opera in un unico pezzo completo di raccordi e materiale vario di tenuta e di consumo.

TUBAZIONI MULTISTRATO

Il sistema di tubazioni multistrato impiegato per gli impianti di adduzione idrica sarà realizzato in materia sintetica e alluminio.
Il sistema sarà caratterizzato dal sistema di giunzione a stringere fino a 75 mm e a raccordo ad avvitamento oltre. Nel primo caso l’accoppiamento permanente del tubo verrà realizzato per compressione mediante l’avvitamento di un dado sull’ogiva tagliata, i profili dei due pezzi determineranno quindi il restringimento progressivo dell’ogiva e la distribuzione della compressione su tutta la superficie di contatto. La garanzia di tenuta sarà ottenuta mediante portagomma antisfilamento con profilo zigrinato, due O-ring direttamente a contatto del tubo ed una specifica guarnizione di contatto raccordo-portagomma.
Il sistema sarà caratterizzato dal sistema di giunzione per crimpatura meccanica con metodologia “pressfitting” per le giunzioni a freddo delle tubature e dei raccordi, nelle dimensioni da 16 a 75 mm.
I raccordi saranno caratterizzati di scanalature orizzontali che assicurano la tenuta meccanica longitudinale; e verticali, per permettere la rotazione del tubo sul raccordo.
Saranno utilizzati sistemi prodotti da ditte di primaria importanza con esperienza specifica in questa produzione verificata superiore a 5 anni.
Il raccordo prevederà una battuta di sicurezza per controllare più facilmente il corretto inserimento del tubo; e un codolo-guida per la ganascia della pressatrice che faciliti e renda intuitive le fasi di lavorazione.
L’anello di guarnizione (O’Ring), realizzato in gomma EPDM, infine sarà posto “in profondità” aumentandone la stabilità.
Il sistema di giunzioni deve essere in grado, in fase di collaudo, di segnalare la eventuale presenza di giunzioni non pressate, prima che l’impianto venga definitivamente completato e chiuso sotto traccia (murato): il profilo del raccordo e la posizione dell’O-Ring devono far si che un eventuale raccordo non “pressato” (e quindi non correttamente installato) venga immediatamente evidenziato attraverso una perdita d’acqua.
Il collegamento pressfitting avviene inserendo il tubo direttamente sul raccordo e pressando poi con l’apposito utensile (elettrico o manuale per i diametri inferiori).
La giunzione avviene dunque per deformazione meccanica, garantendo una tenuta ermetica e un montaggio più veloce ed affidabile.
Anche dopo la pressatura è possibile ruotare il raccordo senza compromettere la tenuta della giunzione.
Il sistema permette la realizzazione di un impianto completo di adduzione idrica: dall’allacciamento, con le partenze delle colonne montanti, fino alla distribuzione al piano sino ai terminali. Saranno utilizzati per i montanti verticali e le distribuzioni orizzontali tubi in barre, mentre per la distribuzione al piano si potranno utilizzare, eventualmente, tubi in rotolo.
Il sistema utilizzato dovrà garantire la intera copertura dei diametri di tubazioni previsti a progetto: 16, 20 e 26 mm in rotoli e barre; 32,40,50 e 63 mm solo in barre.
Oltre sarà utilizzato sistema tradizionale in ferro nero.

Il notevole vantaggio nell'utilizzo del sistema multistrato ai piani è quello di poter modellare il tubo con estrema facilità. La forma data viene mantenuta, consentendo all'installatore di seguire la geometria del percorso da realizzare senza dover impiegare raccordi intermedi.
Il tubo utilizzato dovrà essere fornito con adeguata documentazione che ne garantisca la dilatazione contenuta, la resistenza a corrosione e abrasione, nonché ai raggi UV e impermeabilità alla diffusione dell'ossigeno.
Il tubo multistrato sarà in PE-RT/Al/PE-RT o PE-X/Al/PEad o altro sistema accettato dalla D.L., previsto dal progetto esecutivo e che garantisca le medesime prestazioni termiche, fluidodinamiche, chimiche, di durata e di potabilità.
Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di Alluminio agli strati di PE.
Raccordi a pressare realizzati in ottone, stagnati, dotati di bussola esterna, completi di fori per il controllo visivo dell'inserimento del tubo. Doppio sistema di tenuta: meccanica tramite compressione irreversibile della bussola esterna ed a doppio o-ring tra codolo e tubo.
Conformi al Decreto 6 aprile 2004,n.174 Ministero della Salute "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione,trattamento ,adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" (G.U. N. 166 del 17 luglio 2004). Omologati DVGW.
Raccordi meccanici ad avvitamento realizzati in ottone, detensionati, stagnati, doppio sistema di tenuta; meccanica, tramite ogiva a compressione irreversibile ed a doppio o-ring, tra codolo e tubo. Omologati DVGW.
Nell' installazione si considerano compresi sfiati d'aria da installare nei punti alti degli impianti, rubinetti di scarico con portagomma per eventuale svuotamenti di parti di impianto contestualmente ad operazioni di manutenzione e valvole anticolpo d'ariete per installazione in impiani idrico-sanitari;

Dati tecnici:
Temperatura di esercizio: 0°C ÷95°C
Pressione di esercizio: 10 bar
Temperatura massima di esercizio per brevi periodi: 110°C
Coefficiente di dilatazione lineare a 20°C: 2.4 E–5 1/K
Conducibilità termica del tubo: 0.4 w/mK
Infiammabilità: classe B2 o superiori
Norma di riferimento: UNI 10954-1, DVGW

L'allungamento lineare delle tubazioni, provocato dall'aumento della temperatura, così come la contrazione conseguente al trasporto di acqua refrigerata, possono provocare delle tensioni in alcuni punti della rete di distribuzione e soprattutto sui raccordi di giunzione. Queste dilatazioni o contrazioni possono essere compensati naturalmente dalla forma della rete di distribuzione. Qualora questo non fosse possibile bisogna predisporre adeguati punti fissi ed adeguati bracci dilatanti. Questi bracci dilatanti possono essere una o più curve, già previste dallo sviluppo della rete o create ad arte dove necessario e, nelle tubazioni sotto traccia, si può sfruttare la capacità di assorbimento delle guaine di coibentazione. La guaina isolante serve non soltanto per il risparmio energetico, ma anche per compensare una parte delle dilatazioni termiche. Nel caso si debba procedere alla creazione di un giunto di dilatazione, la lunghezza minima del braccio dovrà essere calcolata.
Per l'utilizzo del tubo multistrato si raccomanda l'uso di raccordi che prevedano un setto di separazione che isoli l'alluminio del tubo dal raccordo in modo tale da impedire l'innesco di fenomeni di corrosione galvanica.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Tubazioni in polietilene per distribuzioni idriche del tipo a bassa densità, atossiche munite di certificato di idoneità per distribuzione di acqua potabile e fluidi alimentari tipo 312 secondo UNI 7611/76 Pn 6 - 10 - 16 in relazione a quanto richiesto o necessario.
Le raccorderie saranno del tipo in ottone pesante del tipo a compressione con coni e ghiere filettate secondo le norme UNI 7612/76, questo fino a giunzioni per diametri da 4" (110 mm.).
Per diametri superiori sia i pezzi speciali che le giunzioni fra i tratti di tubazioni con l'asse nello stesso piano sarà del tipo a specchio; l'esecuzione dovrà avvenire con opportune apparecchiature elettriche.
Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Nel caso di collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si dovranno usare giunti a vite e manicotto, dovranno essere metallici, questo fino a quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".
Nel caso di diametri superiori a 4" si useranno delle giunzioni a flange.
In qualsiasi caso le tubazioni saranno poste in opera in modo da consentire le dilatazioni o le contrazioni termiche senza creare pericolose sollecitazioni sui giunti.
Quanto sopra citato vale anche nel caso di tubazioni in polipropilene.

TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

Tubazioni di scarico antirumore in polietilene rigido ad alta densita' gr./cmq. 0.954, indice di fusione g/10 min.0.3, per condotte di scarico e di ventilazione tipo 302 conformi alle norme UNI 19535 e UNI 8451.
La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare, potranno essere del tipo a specchio o del tipo con manicotto a resistenza.
Sulle condotte principali od orizzontali si potranno usare giunzioni a bicchiere, avranno guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple, questo tipo di giunti hanno lo scopo di consentire le dilatazioni.
Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si useranno tronchi terminali speciali di tubo in polietilene e avranno guarnizioni a lamelle multiple in gomma.
Nel caso di collegamento a tubazioni in ghisa verranno adottati giunti a bicchiere, con guarnizione a lamelle multiple in gomma o ad O.R.
Nel caso di quest'ultimo collegamento è possibile adottare una di queste soluzioni:

- giunti a collare in gomma, manicotto esterno metallico di serraggio a viti
- tappo di gomma con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene

Per quei casi in cui si presume che il collegamento possa essere smontato, ad esempio i sifoni ect., si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.
Alla base di ogni colonna di scarico dovranno essere installati appositi collari per sigillare gli attraversamenti di tubi in tecnopolimero nei diaframmi tagliafiamma, inibendo cosi` il passaggio di fumo e fiamme attraverso gli stessi.

TUBAZIONI IN GHISA PER SCARICHI

Le tubazioni in ghisa grigia malleabile centrifugate, del tipo leggero, esternamente verniciate saranno conformi alle norme francesi NF-A-48-720.
La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a manicotto con collare interno di guarnizione in elastomero, manicotto esterno metallico per il serraggio con viti e bulloni.
Questo tipo di giunzione si userà per il collegamento alle tubazioni in ghisa di tubazioni in PVC, PEAD, PF.
Nel caso di questi collegamenti si potrà usare, sul terminale del tubo in ghisa, un tappo di gomma forato nei cui fori saranno infilati i tubi in materia plastica, ovviamente dovrà essere garantita la tenuta e la rigidità del giunto.
Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si userà giunto a bicchiere con apposita guarnizione in elastomero a lamelle multiple.

TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO O POLIPROPILENE PIEGABILI

La condotta sarà realizzata in polietilene reticolato ad alto grado di reticolazione o in polipropilene "Vestolen", in qualsiasi caso lo spessore non dovrà essere inferiore a mm. 2.
Pressione di esercizio nominale pari a 10 bar fino a 20 °C (Pn 10) o 5 bar fino a 80 °C ed inoltre le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- piegabilità
- assoluta atossicità
- inattaccabilità da calcare e da altri agenti corrosivi

Ogni giunzione lungo le condotte è da evitarsi, nel qualcaso fosse assolutamente necessaria, si useranno le giunzioni fornite dalla casa costruttrice attenendosi a quanto da quest'ultima prescritto.

TUBAZIONI IN POLIPROPILENE RIGIDE

Le tubazioni in polipropilene rigido saranno del tipo "Vestolen", pressione nominale non inferiore a Pn 16 (16 bar a 20 °C - 8 bar a 80 °C), assolutamente atossiche.
Raccorderia del tipo a saldare elettrico per polifusione dello stesso materiale della tubazione.

SUPPORTI E ANCORAGGI

Per i supporti, gli ancoraggi, i punti fissi, i dilatatori, ecc., anche nel caso fossero segnati in dettaglio nei disegni di progetto, la Ditta appaltatrice ha l'obbligo di redare i disegni costruttivi che dovranno essere approvati dalla D.L. e i disegni stessi dovranno comprendere anche i sistemi di ancoraggio alle strutture.
I supporti devono essere realizzati in modo da permettere l'esatto posizionamento in quota delle tubazioni, sopportarne il loro peso e le relative dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi con le loro relative guide ed inoltre evitare la trasmissione di vibrazioni.
Particolare attenzione si prestera' ai supporti, ai dilatatori, e agli altri particolari delle tubazioni d' acqua refrigerata onde evitare condense e gocciolamenti.
Gli ancoraggi delle tubazioni ai supporti e dei supporti alle strutture, saranno eseguiti in modo tale da far fronte a tutte le sollecitazioni di spinta e carico a cui saranno sottoposti.
Tutto il mensolame dovra' essere fissato alle strutture edili tramite tasselli ad espansione o sistemi simili che permettano la rimozione senza particolari difficolta'.
Nel caso di tubazioni singole si adotteranno collari regolabili zincati del tipo a cerniera, con viti di tensione e barra di supporto fissata con tassello ad espansione di gradimento della D.L., tra il collare ed il tubo s'interporrà uno strato di materiale isolante.
Il prezzo dei supporti, degli staffaggi, degli ancoraggi e dei collari sara' compreso nel prezzo unitario del tubo.

INSTALLAZIONE DELLE CONDUTTURE

Le pendenze delle tubazioni, i raccordi, i diametri devono garantire un regolare deflusso dei fluidi in relazione alla loro utilizzazione, non devono esistere ostruzioni in genere e comunque ogni eventuale deposito non deve, nel tempo, dar luogo a cattivi funzionamenti.
Nel caso le condutture attraversino muri, solai ecc. saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alla superficie esterna, questo per dar modo alle condutture di potersi dilatare e assestare.
La posa delle condutture deve essere senza svergolamenti o altro e si presterà particolare attenzione nell'evitare la posa in prossimità di finestre, di porte o di aperture, si dovranno evitare tagli delle strutture senza permesso della D.L..
Le piegatura dei tubi sarà ammessa fino a 40 mm di diametro alla condizione che venga usato un piegatubi idraulico o meccanico.
Condotte con pieghe, rughe o altre deformazioni non verranno accettate.

RIPARO DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti, gli ancoraggi o altri manufatti in metallo nero dovranno essere protetti con due mani di vernice antiruggine di colore diverso. Nel caso le apparecchiature, le condotte, i supporti ecc. venissero scalfiti prima della consegna degli impianti si dovrà provvedere al loro ripristino in maniera tale da riportarli al loro stato originale.
Il costo della verniciatura delle condotte ecc. o del ripristino delle stesse sarà compreso nel prezzo unitario dell'offerta.
Durante l'esecuzione dei lavori le condotte devono essere protette contro l'ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi o simili.

PROVA DELLE CONDUTTURE

Subito prima dell'installazione dell'isolamento, della chiusura delle traccie, le condotte dei fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta.
La pressione di prova, salvo diverse prescrizioni, dovrà svolgersi a 2,5 bar superiore a quella di esercizio per un periodo continuo non inferiore alle 12 ore per tubazioni in ferro, mentre per le tubazioni in rame la pressione sarà di 30 bar.
Dopo la sopracitata verifica si dovranno lavare le condotte per l'eliminazione di grassi, polveri o corpi estranei.

CANALIZZAZIONI ARIA

CANALI DI MANDATA - ESTRAZIONE - RIPRESA

I canali saranno eseguiti, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 316.
Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica e con riferimento alle indicazioni UNI.
La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione,saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.
Saranno usati captatori di tipo adeguato:

NEI CANALI DI MANDATA:
Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.
Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

SUI CANALI DI MANDATA:
In tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

NEI CANALI DI ASPIRAZIONE:
In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.
Se in fase di esecuzione o di collaudo sui canali si verificassero vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere alla loro eliminazione mediante l'aggiunta di opportuni rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.
I canali dovranno essere a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con guarnizioni e mastici od altri sistemi su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.
In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di pitot.
Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile.
Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE

DIMENS. LATO CANALE	SPESS. LAMIERA (mm) E PESO LAMIERA	TIPO GIUNZIONE (O RINF.) MAGG. E SPAZIATURA MASSIMA
ACCIAIO ZINCATO		
Fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mq)	Baionette ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	8/10 (7 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
ALLUMINIO		
Fino a 45 cm	8/10 (2,2 kg/mq)	Baionetta ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	10/10 (2,75 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	12/10 (3,3 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
oltre 110 cm	15/10 (4,13 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max
ACCIAIO AISI 316		
Fino a 45 cm	6/10 (4,80 kg/mq)	Baionetta ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	6/10 (4,80 kg/mq)	Flangia-angolare 2 m max
oltre 76 cm	8/10 (6,30 kg/mq)	Flangia-angolare 1 m max

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore e quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già le zincature.
Le flange e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

CANALI CIRCOLARI METALLICI

Saranno del tipo spiroidale, oppure del tipo liscio con giunzione longitudinale.
Saranno costruiti secondo le norme UNI, e realizzati, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 304.
Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate:
- a stagno per i canali in lamiera zincata; - con materiale di apporto adeguato per i canali in acciaio inox.
Per i pezzi speciali ed i raccordi in alluminio saranno ammessi altri tipi di giunzioni, che dovranno però preventivamente essere sottoposti all'approvazione.
I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringitubo, oppure con altro sistema analogo approvato.
E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.
Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.
Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà realizzato, per quanto possibile, utilizzando pezzi speciali di raccordo.
In tutti i canali principali saranno installate flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.
Dei misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

SPESSORI DELLE LAMIERE

DIAMETRO DEL CONDOTTO (cm)	SPESSORE LAMIERA (mm) E PESO LAMIERA
ACCIAIO ZINCATO	
Fino a 25 cm	6/10 (5,5 kg/mq)
da 26 a 50 cm	8/10 (7,0 kg/mq)
Oltre 50 cm	10/10 (8,5 kg/mq)
ALLUMINIO	
Fino a 25 cm	6/10 (1,65 kg/mq)
da 26 a 50 cm	8/10 (2,20 kg/mq)
da 51 a 100 cm	10/10 (2,75 kg/mq)
Oltre 100 cm	12/10 (3,3 kg/mq)
ACCIAIO AISI 316	
Fino a 50 cm	6/10 (4,80 kg/mq)
Oltre 50 cm	8/10 (6,3 kg/mq)

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, ed il peso tiene già conto della zincatura.

CANALI FLESSIBILI

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali.
Il tipo di canale flessibile da impiegare è indicato negli altri elaborati di progetto, e potrà essere tra quelli di seguito descritti:
A) condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico, tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.
B) Condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio inox, secondo quanto richiesto), avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.
C) Condotto come al punto B), ma forellato (per fonoassorbenza) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25 mm, rivestito all'esterno con guaina di pvc, alluminio, polietilene, o materiale simile autoestinguente.
Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta.
Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

CANALI IN POLIVINILCLORURO (PVC)

Potranno essere a sezione rettangolare o circolare, secondo quanto prescritto. Sotto il profilo fluidodinamico, saranno costruiti in maniera assolutamente analoga ai corrispondenti canali metallici.

CANALI RETTANGOLARI

I canali potranno essere del tipo saldato longitudinalmente lungo gli spigoli, oppure di tipo precostruito. In ogni caso le giunzioni fra i vari tronchi dei canali dovranno esseredi tipo smontabile (con flange in pvc, o a bicchiere, o di altro tipo).
Le giunzioni dovranno sempre essere eseguite con interposizione di materiale di tenuta (guarnizione o sigillante) resistente agli agenti chimici.
In ogni caso, il sistema di giunzione dovrà essere preventivamente approvato.

SPESSORI DEL MANUFATTO:

DIMENSIONE LATO MAGGIORE CANALE	SPESSORE (MM) E PESO DELLA LASTRA (KG/MQ)	GIUNZIONI O RINFORZI
Fino a 25 cm	3 mm (4,35 kg/mq)	Ogni 2 m max
da 26 a 45 cm	4 mm (5,80 kg/mq)	Ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	5 mm (7,25 kg/mq)	Ogni 2 m max
Oltre 75 cm	5 mm (7,25 kg/mq)	Ogni metro max

CANALI CIRCOLARI

Verranno usati canali formati da tubazioni in pvc, tipo 301, conformi alle Norme UNI 7443/75, per diametri fino a 200 mm; conformi alle Norme UNI 7447/75 per diametri superiori.
La raccorderia sarà del tipo conforme alle Norme UNI 7444/75.
Tutte le giunzioni saranno del tipo a bicchiere, con guarnizione ad anello O.R. di tenuta (dovrà usarsi anche grasso al silicone per garantire la tenuta).
Spessori e pesi saranno conformi alle tabelle UNI su esposte.

SOSPENSIONI, SUPPORTI, ANCORAGGI PER CANALI

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.
Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.
In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato .
Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.
Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.
I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.
La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.
Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto uno spessore di materiale elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.
Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox).

PROTEZIONI ANTINCENDIO

Nelle distribuzioni, incluso nel prezzo del canale e della relativa serranda tagliafuoco, si dovrà tenere conto di adeguate protezioni necessarie negli attraversamenti delle strutture aventi resistenza al fuoco e che costituiscono compartimentazione dell'edificio. Tali protezioni potranno essere costituite da appositi prodotti sigillanti, sacchetti espandenti, da installare, per sigillare, all'esterno le serrande tagliafuoco, previa finitura

con materiali analoghi alla composizione della struttura, del foro di passaggio delle canalizzazioni. La corretta posa, nel rispetto delle normative e indicazioni antincendio dovrà essere certificata dall'installatore.

PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale ad esse.
Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali saranno tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera.
Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata saranno ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

PROVE DI TENUTA

La realizzazione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla classe di tenuta "A", perdita per fughe d'aria ammessa: 2,4 l/sec m² (a una pressione di prova di 1.000 Pa)

Le prove, a cura e spese dell'appaltatore, verranno eseguite a discrezione della D.L. secondo le prescrizioni SMACNA prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

IDENTIFICAZIONE DEI CANALI

Ogni 10 metri dovranno essere poste frecce di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria. I canali dell'aria saranno contrassegnati con fasce larghe 10 cm e poste con intervalli di 10 m colorate come segue:

- condotte di aspirazione dell'aria esterna: verde
- rete di mandata aria: viola chiaro
- rete di estrazione ed espulsione aria: giallo

ISOLAMENTI TERMICI

GENERALITÀ, INSTALLAZIONE E PROTEZIONE

Tutti gli isolamenti relativi a fluidi caldi dovranno essere conformi a quanto previsto dalle attuali norme di legge in conformità al contenimento dei consumi energetici.
Nel caso la conduttività dei materiali impiegati per l'isolamento sia diversa da quella imposta per Legge, la Ditta, dovrà a proprie spese adeguare gli spessori per rientrare nei parametri imposti, non saranno ammesse varianti al prezzo unitario offerto.
Per la misurazione degli spessori si intende quelli misurati in opera.
La conduttività dei materiali impiegati dovrà essere comprovata con certificazioni rilasciate da istituti di analisi riconosciuti e comunque le prove dovranno svolgersi a 50 °C (salvo indicazioni diverse).

Per tutti i materiali isolanti è richiesta la loro ininfiammabilità (classe zero), o comunque devono essere omologati con reazione al fuoco di classe 1 (documentata), verranno scartati tutti quegli isolamenti o manufatti con classe superiore a 1, questo rimane valido anche per le finiture esterne.
Dovrà essere fornita la certificazione di conformità del materiale impiegato ai campioni omologati.

Indistintamente gli isolamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, si dovrà prestare particolare attenzione a non lasciare scoperta alcuna parte di superficie calda o fredda.
In particolare maniera si dovranno curare gli isolamenti delle superfici fredde, esse dovranno essere trattate in maniera tale da garantire la massima tenuta alla migrazione del vapore, si dovrà impedire nella maniera più assoluta la formazione di condense sia sulla superficie dell'elemento isolato che sulla superficie dell'isolamento e da ultimo la formazione al suo interno.
Verranno esclusi quei supporti-ancoraggi di tubazioni che possano in qualche maniera consentire la formazione di condensa e/o gocciolamenti.

Per contratto, la Ditta, è obbligata, se richiesto dalla D.L.., a fornire campionature dei tipi e sistemi d'isolamento.
Nessun tipo di compenso sarà previsto per questa prestazione ed inoltre, a incondizionato parere della D.L., potrà venire rifiutato quel campione che non presenti sufficienti garanzie conformi a quanto richiesto dal contratto, o che comunque non risulti essere eseguito a regola d'arte.

Nel caso la D.L., ritenesse che gli isolamenti eseguiti non siano corrispondenti ai campioni approvati, o che anche se tra quelli approvati essi non siano eseguiti a regola d'arte, potrà ordinare la loro sostituzione con altri corrispondenti a quanto specificato per contratto.
In tal caso la Ditta ha l'obbligo di sostituire il materiale contestato a sua cura e spesa senza gravare in alcun modo sulla Committente.

La Ditta ha l'obbligo di proteggere da rottura tutti gli isolamenti posti in opera, qualsiasi essi siano, ad esempio per tubazioni a pavimento con malta, nylon, cartoni o comunque qualsiasi accorgimento idoneo purchè valido.
In qualsiasi caso verranno rifiutati tutti quegli isolamenti che presentino rotture, tagli, rappezzi o altro.

ISOLAMENTO DI TUBAZIONI

Dipendentemente dal tipo di fluido convogliato e dalla temperatura dello stesso si useranno i seguenti tipi di isolamento:

1.

Coppelle di lana di vetro in classe 0-1 apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °C, esse saranno poste in opera opportunamente legate e rivestite con carta kraft e sigillate con nastro adesivo ai giunti.
Sono ammesse anche quelle coppelle rivestite all'origine con carta kraft da usarsi in questo caso senza legatura.
In quelle situazioni in cui parti di tubazioni non sono rettilinee, come ad esempio curve-tee-valvole-ecc., si accetta che le coppelle vengano integrate o parzialmente sostituite con materassino che sia comunque dello stesso spessore, stesso materiale e sia installato con le stesse modalità delle coppelle.

2.
Guaina o lastra per diametri elevati, in elastomero espanso a cellula chiusa autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica 0,04 W/m °C, il fattore di resistenza al vapore dovra' essere non inferiore a 2500 (con certificazione).
L'isolamento verra' posto in opera incollato al tubo e alle testate per una lunghezza minima di 5 cm., incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo in neoprene.
Non si ammetterà' l'uso di nastro adesivo normale, di carta, di tela o di pvc.
Sia il collante che il nastro adesivo dovranno essere della stessa marca dell'isolamento usato.
Si ammetterà' per raggiungere lo spessore dell'isolamento richiesto che, l'isolamento stesso, venga posto in opera a doppio strato a giunti sfalsati.

3.
Coppelle di polistirolo espanso autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,35 W/m C densita' non inferiore a 20 Kg./mc., poste in opera con collante lungo le giunzioni, con apposito mastice bitumoso, sigillato all'esterno lungo le giunzioni stesse e mediante la spalmatura dello stesso mastice.
La barriera al vapore, se richiesta e comunque d'obbligo per acqua refrigerata o fredda, verrà eseguita con due mani abbondanti di vernice bitumosa (la seconda mano da spalmare dopo almeno 24 ore dalla prima) e benda mussolona.

4.
Coppelle di poliuretano espanso autoestinguente a cellula chiusa in classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,032 W/m °C e densita' non inferiore a 30 - 35 Kg./mc. poste in opere con le stesse modalita' di cui alla voce precedente.
Per la barriera al vapore come sopra.
Nel caso di tubazioni per l'adduzione di fluido refrigerato non saranno ammessi isolamenti del tipo "1.", l'isolamento del tipo 1. potrà essere usato come isolamento supplementare al tipo 2. 3. 4..
In ogni caso l'isolamento per tubazioni per acqua refrigerata non dovrà presentare punti di discontinuità, formazioni di condense ecc. (vedi parag. precedente)

ISOLAMENTO DELLE CANALIZZAZIONI SE IN LAMIERA

Tutti i canali per l'adduzione dell'aria quali i canali di mandata, i canali di presa aria esterna, i plenum e i canali di ripresa soprattutto nei passaggi in locali non riscaldanti, saranno termicamente isolati, in caso contrario verrà esplicitamente richiesto dal presente capitolato o da altri elaborati di progetto.
In base a quanto richiesto verranno usati i seguenti isolamenti:

- *isolamenti esterni:*

Lastre termoisolanti a base di polietilene espanso reticolato leggero e flessibile da mm. 9-12-15, in polietilene purissimo con agenti schiumogeni e additivi, autoestinguente in classe 0-1 con densità non inferiore a Kg/mc 28, conduttività termica non superiore a 0,040 W/m °C, fattore di resistenza al vapore dovrà essere non inferiore 2500 (con certificazione).
Esso sarà posto in opera incollandolo al canale con continuità lungo tutti i bordi dell'isolamento stesso, per punti nelle zone centrali.
Le giunzioni saranno incollate tutte di testa e sigillate con idoneo nastro adesivo dello spessore minimo di mm. 3 in neoprene.

E' vietato l'uso di nastro adesivo normale e saranno scartati isolamenti che presentino il nastro di sigillatura con tratti discontinui o scollati.
L'isolamento dovrà prevedere anche le flange.
Questo tipo di isolamento può essere rifinito esternamente di serie dalla casa costruttrice con pellicola di alluminio goffrata che costituisce una notevole ulteriore barriera al vapore, inoltre consente la pulizia esterna con lavaggio esterno della superficie.

FINITURA DEGLI ISOLAMENTI

Per tubazioni a seconda di quanto richiesto o necessario:

A)
rivestimento con guaina di materiale plastico del tipo okapak Amstrong, sarà sigillato lungo le giunzioni con apposito collante o nastro adesivo fornito dalla casa produttrice. Il materiale deve essere omologato in classe 1 al fuoco con relativa documentazione.
Per le curve, i T e quant'altro si dovrà provvedere con pezzi speciali disponibili di serie dalle ditte costruttrici.
Per le scatole di isolamento giunti, dilatatori ecc. si accetteranno scatole del solo tipo smontabile e rimontabili.
Per le testate saranno previsti collarini di alluminio perfettamente sigillati.
B)
Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm. eseguito per le tubazioni, del tipo a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.
Il fissaggio lungo la generatrice, previa ribordatura, avverrà per sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, con viti autofilettanti in acciaio inox o comunque con sistema idoneo e inattaccabile dagli agenti atmosferici.
Per la giunzione fra i tratti cilindrici si adotterà il sistema della sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa sigillatura dei bordi con silicone o altro.
E' ammessa la realizzazione di pezzi a settori per la rifinitura delle curve, dei T ecc.
Stesso sistema a settori è ammesso per il rivestimento di scambiatori, serbatoi o altro, l'alluminio potrà essere fissato sempre con viti autofilettanti o rivetti, resta inteso che tutte le giunzioni dovranno essere sigillate.
La finitura dei gusci delle elettropompe, valvole, dilatatori ecc. dovrà essere realizzata con gusci smontabili con cerniere a clips.

Per le canalizzazioni:

Se richiesto, le canalizzazioni saranno isolate con isolamento interno dei canali mediante materassino di polietilene a cellula chiusa autoestinguente dello spessore di 8 mm. incollato su tutta la superficie con idoneo adesivo e fissato ai terminali con piattina in lamiera zincata.
I pezzi speciali, le curve, i T ecc. saranno isolati con lo stesso materiale, dove sarà necessario sarà possibile asportare i sportelli.
Tutte le giunzioni delle finiture saranno finite con materiale plastico tipo silicone.

VALVOLAME

PREMESSA

Il valvolame flangiato dovrà, sempre, essere fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni, il tutto compreso nel prezzo unitario d'offerta, inoltre la bulloneria dovrà essere del tipo zincata, se diversa verrà specificato.
Nel caso di valvole filettate per l'intercettazione di una apparecchiatura da smontare, il collegamento tra valvola e apparecchiatura dovrà avvenire mediate giunto a tre pezzi.
Sempre ed in ogni caso per il valvolame filettato e flangiato, qualora i diametri delle estremità delle valvole, delle tubazioni o delle apparecchiature sia diverso tra loro si dovranno usare tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 °.

VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno i seguenti organi di intercettazione:

- Valvole a sfera a passaggio totale in ottone nichelato cromato Pn 10, tenuta in PTFE con sfera in acciaio inox 316 o ottone nichelato, cromato e diamantato, dovrà essere completa di leva di manovra in ottone o in acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Dovranno essere provvisti di codolo prolungato di distanziamento della leva di manovra dal corpo valvola.

- Valvole a sfera in ottone come sopra citato del tipo a tre vie Pn 10, con tenuta in PTFE e sfera come sopra, complete di leve di manovra in ottone o acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Sono ammessi rubinetti a maschio a tre vie.

- Valvole diritte in ghisa a membrana di clorobulite senza premistoppa, o simili e in caso resistenti fino a 100 °C, del tipo "Sisto" o equivalenti, provviste di volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati Pn 10 per diametri fino a 150 mm., Pn 6 per diametri superiori.

- Saracinesche in ghisa esenti da manutenzione Pn 10, a tenuta morbida, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. La tenuta dell'asta con doppia guarnizione ad anello O.R. o simile con esclusione di qualsiasi tipo di premi stoppa. Attacchi flangiati. Se richiesto dalla D.L., a pari prezzo d'offerta, valvole di intercettazione-regolazione flangiate Pn 16, ma con cuneo in gomma EPDM a sede obliqua, alzata diritta e volantino fisso, la tenuta sull'asta sarà garantita da 4 O.R. di materiale diverso.
- Valvole a farfalla a tenuta morbida Pn 10 del tipo da stringere fra flange con corpo in ghisa esternamente plastificato, fori per centraggio bulloni, manicotto interno di tenuta in elastomero, farfalla in lega di bronzo o ghisa con asse e perno in acciaio inox, leva di manovra in ghisa con molla e posizionatori a scatti.

- Valvole del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con corpo e coperchio in ghisa GG 25 Meehanite, asta in acciaio inox, soffietto in acciaio inox del tipo multilamellare saldato su un piatto di supporto in acciaio inox e sul tappo delle valvole, tappo fino al Dn 150 in acciaio inox nei diametri superiore in acciaio al C con superficie di tenuta inox, sedi: anello in acciaio inox rullato nel corpo, guarnizioni di graffite pura con esclusione di amianto, tipo di manovra con volantino del tipo termorepellente, flange di collegamento secondo norme UNI DIN, Pn 16.

VALVOLE DI RITEGNO PER FLUIDI A BASSA PRESSIONE

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno le seguenti valvole di ritegno:

- Valvole di ritegno in bronzo Pn 10 del tipo a clapet, se necessario del tipo a molla in funzione delle posizione di montaggio. La tenuta verrà garantita da guarnizioni in gomma, avranno attacchi filettati.

- Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone, dischi in acciaio inox. Attacchi filettati per un diametro massimo di 2".

- Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone speciale, dischi in acciaio inox fino a Dn 100, se superiori del tipo in ghisa-ghisa. Attacchi da inserire tra flange.

- Valvole di ritegno in ghisa del tipo flangiato Pn 10 con otturatore profilato a venturi, guarnizioni di tenuta in materiale plastico e molle in acciaio inox. Si raccomanda la silenziosità delle valvole.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole di taratura saranno con corpo in bronzo pesante con sede piana, otturatore a piatto e guarnizioni in gomma sintetica di elevate caratteristiche di resistenza, elemento di manovra costituito da volantino in acciaio stampato e verniciato con possibilità di facile bloccaggio nella posizione desiderata, senza possibilità di facile spostamento o manomissione. Nella posizione di massima apertura, dovrà presentare una perdita di carico molto bassa, e comunque, non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è installata. Se richiesto, dovrà essere provvista di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per i manometri di controllo saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni adatte. Il collegamento delle valvole alle tubazioni avvera' mediante raccordi filettati o flange e controflange con bulloni e guarnizioni.

APPARECCHIATURE IMPIANTI

PREMESSA

In questa sezione vengono descritte le principali apparecchiature che si ritiene dovranno essere utilizzate nella realizzazione degli impianti, non escludendo eventuali varianti, inoltre è possibile compaiano voci non presenti nel progetto in quanto facenti parte di eventuali possibili varianti.

UNITA' MOTOCONDENSANTE VRV IV A POMPA DI CALORE

Unità motocondensanti per sistema a Volume di Refrigerante Variabile controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità, possibilità di collegare fino a 40 unità interne di capacità minima di 1900 Frig/h sullo stesso circuito frigorifero, con tecnologia continuous heating che consente di riscaldare gli ambienti anche durante la fase di sbrinamento, VRV-Configurator, carica e verifica automatica del refrigerante.

Struttura autoportante in acciaio PCB senza piombo, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione, è possibile usare singoli supporti in prossimità degli angoli.
Compressori ermetici a spirale orbitante di tipo scroll con motore a Corrente Continua ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta, funzionamento tipo on/off velocità 2900 rpm, o con controllo ad inverter con velocità fino a 6480 rpm. Possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori.
Circuito frigorifero ad R410A, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato.
Batteria di scambio a forma di ferro di cavallo costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo.
Ventilatore elicoidale ad espulsione verticale del tipo AERO, motore elettrico direttamente accoppiato, funzionante a Corrente Continua. Possibilità di abbassare il livello sonoro fino a 8 dBA durante il funzionamento notturno. Pressione statica esterna standard pari a 60 Pa.
Attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale.
Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici.
Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz.
Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
Campo di funzionamento:
in raffreddamento da –5°CBS a 43 °CBS,
in riscaldamento da –20°CBU a 15.5°CBU.

UNITA' INTERNA VRV PER INSTALLAZIONE A CONTROSOFFITTO

Unità interne per sistema VRV ad R410c da incasso in controsoffitto, caratteristiche principali:
- Struttura in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico in fibra di vetro, equipaggiata di quattro staffe per il fissaggio, degli attacchi del refrigerante sul lato destro e di una pompa di sollevamento della condensa.

- L'aspirazione può avvenire sia dal basso (con o senza pannello decorativo opzionale di colore bianco) sia dal lato posteriore della macchina, mentre la mandata è posta sul lato anteriore.
- Valvola elettronica di espansione e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con estrema precisione.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Sonde di temperatura dell'aria di ripresa, della linea del liquido e del gas.
- Ventilatore centrifugo tipo sirocco con motore elettrico direttamente accoppiato.
- Controllo delle temperatura: termostato a microprocessore per riscaldamento e raffreddamento.
- Pompa di sollevamento condensa fino a 250 mm.
- Filtro a rete di resina antimuffa.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO DI CALORE

Unità di ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile + latente), umidificazione e trattamento termico, per installazione interna, costituita da:

- Batteria ad espansione diretta integrata per il trattamento termico dell'aria di immissione funzionante con gas frigorifero R410A.
- Umidificatore integrato ad evaporazione naturale, per il trattamento igrometrico dell'aria di immissione.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata.
- Materiale isolante in schiuma uretanica autoestinguente.
- Filtri aria n°1 coppia tipo a filtri con fibre multidirezionali.
- Ventilatori n°2 (1 di immissione ed 1 di espulsione), tipo sirocco, possibili n°3 gradini di prevalenza e portata d'aria. Motori dei ventilatori a quattro poli, aperti a induzione con condensatore permanentemente inserito.
- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Pacco di scambio termico in carta ininfiammabile con trattamento speciale ad alta efficienza.
- Comando a filo (opzionale) con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata (ambiente in pressione), estrazione forzata (ambiente in depressione)), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- Alimentazione monofase 220 ~ 240 V a 50 Hz.
- Condizioni di funzionamento da -10°C a +40°CBS con massimo 80% di umidità relativa.

VENTILATORI DI MANDATA ED ESTRAZIONE

I ventilatori di mandata ed estrazione saranno del tipo con ventilatore centrifugo in linea costruito con cassa in resina poliammilica rinforzata con fibre di vetro, resistente agli urti e agli agenti corrosivi. Girante centrifuga a pale curve rovesce in resina. Motore del tipo a rotore esterno alimentato a 220 V monofase, protezione IP 44, classe di isolamento B, del tipo canalizzabile con variatore di velocità del tipo elettronico e serranda di sovrapressione.

GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

Gruppo di pressurizzazione per la pressurizzazione dell'acqua ad uso potabile destinata ad alimentare i servizi di piano composto da elettropompe multistadio verticali, con le parti a contatto con liquido da pompare in acciaio inox aisi 304, tenuta meccanica, lanterna di accoppiamento, motore a gabbia in corto circuito a ventilazione esterna, grado di protezione IP 55, classe di isolamento F, trifase.
Il gruppo sarà composto da collettori di aspirazione, mandata, in acciaio zincato, valvola a sfera su aspirazione e mandata di ciascuna pompa, raccorderia varia in ottone, ghisa zincata, pressostati in ragione di n. 1 per pompa, manometro, basamento in profilati di acciaio verniciato con tasselli antivibranti, staffa portaquadro in profilati di acciaio verniciati, quadro elettrico comprendente cassa metallica verniciata (IP54) che presenta sulla porta frontale l'interruttore generale con blocco porta, tastiera con indicatori luminosi di linea, marcia, blocco livello, blocco termico, automatico, manuale e tasti di manuale, automatico, on off, all'interno del quadro si dovrà prevedere al trasformatore 0-230-400/0-12-24 V50 Hz per il circuito ausiliario, portafusibili e fusibili per i circuiti di potenza e ausiliari, contattori, relè termici, interruttori manuali per l'esclusione del controllo automatico.
Scheda elettronica di comando con le seguenti funzioni:
funzionamento automatico e manuale, inversione automatica, protezione contro la marcia a secco (da completarsi con un dispositivo esterno), possibilità di temporizzazione di ciascuna pompa(0-90s), morsettiere, predisposizione per il collegamento ad un galleggiante o alle sonde o ad un pressostato di minima per evitare la marcia a secco, pressacavi.
Schema elettrico in lingua Italiana. Libretto istruzioni uso e manutenzione. Il gruppo dovrà essere fornito assemblato, tarato e collaudato in fabbrica con confezione elettrodi per aspirazione soprabattente, atutoclavi a membrana da 24 litri e autoclave a membrana da litri 300.

APPARECCHIATURE VARIE

BOLLITORI ELETTRICI RAPIDI/ACCUMULO

Bollitori elettrici per la produzione d'acqua calda sanitaria; installazione verticale od orizzontale.
Costruzione:
corpo caldaia in acciaio porcellanato, vetrificato a 900 °C (spessore minimo vetrificatura=0,5 mm);
isolante caldaia in poliuretano espanso ad alta densità;
mantello d'acciaio trattato con vernice anticorrosiva finitura bianca;
controflangia estraibile per controllo di tutti i componenti interni all'apparecchio;
resistenza elettrica alimentazione 230V con luce spia;
anodo al magnesio;
termostato e termometro con scale graduate. Completi di cavi elettrici di collegamento e di quant'altro necessario.

BOLLITORI DI PRODUZIONE ACQUA CALDA IN ACCIAIO ZINCATO

Accumulatori di acqua calda per circuiti di riscaldamento e reti di distribuzione acqua sanitaria.
Corpo cilindrico per installazione verticale in lamiera di acciaio di qualità, saldature ad arco elettrico completamente automatiche ed omologate dai principali enti collaudatori europei.
Zincati a caldo per immersione in bagno di zinco puro e quando richiesto nei tipi trattata internamente con smaltatura organica a base di PTFE, spessore minimo 100 µm, applicato come vernice termoindurente in polvere mediante sistema elettrostatico e successiva cottura al forno fino a 240 °C.
Completo di:
- scambiatore di calore a fascio tubiero ad "U" di tipo estraibile con attacco flangiato;
- coibentazione in poliuretano rigido ad alta densità in 2° classe di resistenza al fuoco, conducibilità termica 0,0163 kcal/h °Cm e spessore 70 mm per capacità fino a 1000 litri; in polistirolo ad alta densità in 1° classe di resistenza al fuoco, conducibilità termica = 0,028 kcal/h °Cm e spessore 50 mm per capacità superiori ai 1000 litri;
- finitura esterna in sky per il corpo e polistirolo (PST) nero per coperchio e borchie;
- quadro di controllo con termostato e relativa sonda, termometro e dispositivo di segnalazione del livello di usura dell'anodo al magnesio;
- anodo al magnesio di protezione attiva anticorrosione;
- valvola di sfiato aria automatico;
- valvola di sicurezza;
- valvola di scarico convogliato;
- piedi di appoggio;
- attacchi circuito sanitario, circuito scambiatore a piastre, circuito collettori solare, ricircolo e di servizio.

Rispondenti alle specifiche per l'acqua potabile secondo la direttiva CEE 76/893 e DPR 777 del 23.08.82.
Completi di basamento metallico gon gomma telata e di quant'altro necessario, anche se non espressamente previsto, per la corretta messa in opera, secondo la normativa vigente.

FILTRO

Filtro dissabbiatore autopulente manuale a "Y".
Corpo e cartuccia di sostegno acciaio inox completo di 2 manometri di rilevamento pressione in entrata e uscita e la determinazione del grado di pulizia del filtro.
Completo di dispositivo elettronico di pulizia, completamente automatico programmabile con un lavaggio da 1 a 168 ore di intervallo (R71).

Conforme al decreto 443/90 del Ministero della Sanità per il trattamento acqua potabile.
Caratteristiche tecniche:
- Raccordi DN150
- Area filtrante cmq 3.300
- Grado di filtrazione micron 100
- Portata mc/h 250
- Press max esercizio bar 10
- Temperatura max °C 60
- Ingombro l x h mm 755 x 600 esclusi manometri e dispositivo di pulizia
- Scarico 1”
- Peso kg 45

ADDOLCITORE

Addolcitore automatico volumetrico a scambio di basi, attacchi da 2”.
A doppia colonna, funzionamento parallelo volumetrico e/o rigenerazione forzata ogni 96 ore per acque potabili. Per acque tecniche e di processo – valvola elettronica a gestione automatica volume/tempo – bombole in fibra multistrato rinforzate alimentare.
Conforme alle norme DPR 443/90 legge 37/08 ed è quindi idoneo per uso acqua potabile e per uso tecnologico.
Dati tecnici:
- attacchi da 2”
- capacità ciclica 2.760 x 2 mc/°f
- volume resine 460 x 2 lt
- portata max in continuo mc/h 14 x 2
- portata di punta mc/h 17 x 2
- pressione di esercizio min/max 2/8
- consumo di sale per rigenerazione Kg 70
- Dimensioni bombola (DxH) 76 x 183 cm
- Altezza compresa di valvola 213 cm
- Dimensioni tino salamoia (DxH) 106 x 120 cm
- Capacità tino salamoia 2 x 920 lt
- alimentazione reteV/Hz 230/50
- n°2 sistemi di autodisinfezione delle resine degli addolcitori mediante la produzione di cloro secondo le norme UNI-CTI 8056
- Valvola miscelatrice di precisione per la taratura della durezza, attacchi 1 ¼"

DISINFEZIONE A RAGGI ULTRAVIOLETTI

Apparecchiatura per la disinfezione dell’acqua in acciaio AISI 316 lucidato.
Completo di camera di sterilizzazione oblò di controllo e raccordo di scarico, quadro di alimentazione e controllo con contaore e interruttore, spia di alimentazione, led funzionamento e cicalino allarme, guaina lampada al quarzo. Possibilità di collegamento ad elettrovalvola di blocco.
Dati tecnici
- Portata nominale 57.000 lt/h
- Portata massima di punta: 63.000 lt/ora
- Numero lampade: 12
- Potenza assorbita: 1100 W
- Attacchi in - out: DN 100 flangiato
- Lunghezza massima: 1.785 mm
- Altezza massima: 650 mm
- Larghezza massima: 640 mm
- Peso 150 Kg
- Pressione esercizio max 10 bar

- Range temperatura 2 – 40°C
- Alimentazione elettrica 220V – 50 Hz
- Irraggiamento >30mj/cm2
- Durata lampada 9.000 ore
- Grado di protezione IP55

ELETTOPOMA POMPAGGIO ACQUA PORTO

Miscelatore pompa sommergibile, con motore elettrico multipolare, elica a 3 pale con profilo idraulico ottimizzato ad altissimo rendimento, realizzata per ottenere grandi portate a basse prevalenze, interamente fusa in acciaio inox AISI 316.
Girante Elica 3 pale
Bocca mandata (mm) DN 600
Raffreddamento a mezzo liquido circostante
Motore elettrico M1016T/LL - 18895 (tenuta stagna)
Protezione IP 68
Tipo avviamento Diretto - Stella/Triangolo
Alimentazione 3ph 400/690V-50Hz
Velocità rotazione (giri/min) 575
Isolamento Classe H Tropicalizzato
Servizio Continuo S1
Cavo elettrico N-Neoprene sommergibile lung. 10 m
Tenuta Albero Meccanica doppia
Temperatura di esercizio (°C) < 40
Protezioni pompa Protezione termica statore - Sonda rilevazione acqua in camera olio
Corpo pompa Acciaio inox AISI 316
Albero Acciaio inox AISI 316L
Girante Acciaio inox AISI 316
Tenuta motore Grafite/Ceramica
Tenuta girante Carburo di Silicio/Carburo di Silicio/Viton
Viteria Classe A4 - AISI 316
O-Rings Viton
Costruita in Acciaio inox AISI 316
Servizio Liquido da pompare
Carcassa Motore Acciaio inox AISI 316

TERMOMETRI, VALVOLE DI TARATURA, MANOMETRI E ACCESSORI

TERMOMETRI

Dovranno essere del tipo a bulbo di mercurio, a quadrante o ad esecuzione dritta a seconda delle necessità.
La cassa sarà in alluminio fuso o ottone cromato, resistente all'umidità, dotato di robusto vetro fissato a tenuta. I numeri della scala graduata dovranno essere litografati e indelebili in qualsiasi caso.
La scala dovrà essere adeguata all'uso a cui sono indirizzati e la tolleranza ammessa sarà di +/- 0,5 °C. Nel prezzo d'offerta del termometro sarà sempre compreso il pozzetto, il quale dovrà sempre essere di adeguate dimensioni da contenere perfettamente il bulbo che sarà perfettamente immerso nel fluido.
Ciascun termometro dovrà essere montato in posizione ben leggibile e dovrà essere corredato di targa d'identificazione della temperatura indicata.
I termometri che saranno installati in ogni apparecchiatura ove prescritto dovranno essere installati inoltre:

- a valle di ogni valvola miscelatrice.
- sui collettori per poter controllare la temperatura in ciascuna tubazione di mandata e/o arrivo.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole dovranno essere installate dove richiesto e in tutti quei casi in cui occorra equilibrare idraulicamente circuiti e/o componenti.
La valvola di taratura dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dovrà poter essere facilmente bloccata in posizione prescelta in maniera sicura e senza possibilità di eventuale manomissione, inoltre presenterà una scala graduata tale da permettere la lettura dell'otturatore.

- Sarà provvista di diagrammi e tabelle che, per ogni posizione di taratura, forniscano un valore di portata-perdite di carico in relazione alla valvola.

- Dovrà, in posizione di massima apertura, produrre una perdita di carico minima e comunque non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita.

- Sarà completa di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo.

E' onere della Ditta provvedere alla taratura di tutte le valvole in maniera tale da ottenere l'attraversamento con le portate di progetto.

MANOMETRI

I manometri per fluidi in pressione saranno del tipo bourdon, di diametro di almeno 10 cm., saranno con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione. Disporranno di ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, avranno quadrante bianco in alluminio con riportato in maniera indelebile la scala graduata.
Ogni attacco sarà dotato di rubinetti di esclusione di tipo adeguato, ove necessario a tre vie con flange di attacco per manometro campione di controllo. La precisione dovrà essere non inferiore al 1% del valore di fondo scale il quale dovrà a sua volta essere adeguato alle pressioni da indicare.
I manometri per aria a bassa pressione dovranno essere del tipo "Magnehelic" o simile sempre con scala adeguata.
Di qualsiasi tipi essi siano dovranno essere dotati di indice mobile per massima o minima pressione e di targa di identificazione alla pressione indicata.

In particolare dovranno essere previsti attacchi per manometri con rubinetto di esclusione per ogni pompa di circolazione.

ALTRI ACCESSORI

In quei casi fosse necessario, anche se non espressamente indicato nei progetti, dovranno essere installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato ecc.
In tutte le macchine, apparecchiature, pompe, circuiti ecc. verranno poste targhette in plexiglas o metalliche indicati funzioni e caratteristiche, verranno scartate diverse tipo nastro adesivo o altro.

BOCCHETTE E DIFFUSORI DI MANDATA E RIPRESA

PREMESSA

In relazione a quanto specificato o necessario verranno usate le apparecchiature con le caratteristiche di seguito elencate:

UGELLI A LUNGA GITTATA

Ugelli per lunghe gittate, idonei per ottenere lanci a lunghe distanze con caratteristiche acustiche ottimali sia per riscaldamento che per raffreddamento. Per un migliore adattamento alle variazioni della differenza di temperatura tra mandata e ambiente è possibile variare l'inclinazione del lancio tramite servomotore pneumatico od elettrico montato esternamente o servomotore elettrico montato internamente, e variare l'orientabilità dei lancio manualmente di 360 gradi. Gli ugelli fissi tipo sono realizzati in un unico pezzo tramite imbutitura. Sono inoltre previsti fori di fissaggio. Il tipo inclinabile è costituito dall'ugello con profilo esterno sferico, inserito in un corpo cilindrico, da un anello di supporto e da un raccordo circolare per montaggio assiale in un canale circolare. E' fornibile un raccordo posteriore con flangia perimetrale per il montaggio in canali rettangolari oppure un raccordo a sella con flangia per il collegamento a canali circolari; il profilo dei raccordo a sella viene adattato al diametro dei canale stesso.
Il materiale dell'ugello e l'anello di chiusura e di supporto sono di lamiera di alluminio; la flangia di fissaggio ed il setto circolare di contenimento dei corpo sferico dell'ugello sono di materiale plastico in colore bianco RAL 9010; raccordo e sella per canale circolare di lamiera zincata sendzimir.
A richiesta la superficie potrà venire pretrattata e verniciata a polvere in colore bianco (RAL 9010) oppure in altre tonalità RAL.

DIFFUSORI LINEARI

Diffusori lineari a feritoia a lancio orientabile, parte frontale di design moderno, idonei per l'installazione in controsoffitti, costituiti dalla parte frontale avente da 1 a 4 feritoie, a scelta senza bordo allargato (000) con bordo allargato (BOO, COO) o con profili aggiuntivi (ZOO), chiusure terminali con piastre o angolari, con deviatori di flusso posizionati in fabbrica e regolabili sul posto in qualsiasi momento per il miglior adattamento alle condizioni di esercizio. Il diffusore ha un collo di lunghezza variabile e la parte frontale può essere montata sulla camera di raccordo a cura dei cliente. La camera di raccordo può essere dotata di rivestimento interno, spessore 20 mm, con pellicola di protezione contro lo sfaldamento, è dotata di raccordo circolare laterale con o senza guarnizione a labbro e di quattro ganci con occhiello per la sospensione dell'apparecchio al soffitto grezzo, a scelta con serranda di taratura manovrabile dal lato frontale.
Costituiti da parte frontale, profili aggiuntivi e chiusure terminali in profilati di alluminio estruso anodizzati in colore naturale E6-C-0, o secondo lo standard Euras (E6-C-31 -- C-35) o verniciati a polvere in base alle tonalità RAL. Deviatori di flusso in esecuzione standard di plastica nera (polistirolo), simile a RAL 9005 oppure a richiesta in colore bianco (RAL 9010). A richiesta detti deviatori potranno essere di lamiera d'acciaio di colore nero (RAL 9005) oppure bianco (RAL 9002). Camera di raccordo di lamiera d'acciaio zincata, rivestimento di lana minerale con pellicola di protezione contro lo sfaldamento, guarnizione a labbro di gomma.

GRIGLIE A NASTRO

Griglia a nastro per mandata o ripresa, installazione a parete o a pavimento.
Bordino perimetrale ed alette orizzontali fisse in profilati.
Uscita dell'aria perpendicolare rispetto alla bocchetta (0°) o inclinata di 15 ° a seconda delle necessità.
Il grigliato centrale estraibile è fissato a molla.
Materiale: profilati di alluminio estruso, superficie anodizzata in colore naturale E6-C-0.

Controtelaio in lamiera d'acciaio zincata profilata e pressopiegata.

GRIGLIA DI TRANSITO DI ALLUMINO O IN ACCIAIO

Nel caso di dimensioni fino a 10 dmq. sarà in alluminio estruso oppure in acciaio verniciato secondo quanto richiesto.
Costituita da una intelaiatura con una serie di alette a labirinto ripiegate cioè a dente di sega e completa di cornice su ambo le facce, o se necessario completa di controtelaio per l'installazione a muro.
Nel caso di dimensioni maggiori a 10 dmq. sarà uguale alle griglie di ripresa in acciaio o in alluminio con cornice dello stesso materiale su ambo le facce.

GRIGLIA DI PRESA A.E. O ESPULSIONE IN ACCIAIO

Sarà costituita da profilati e lamiera di acciaio zincato e verniciato con alette parapioggia fisse, dovrà essere ancorata alla struttura a mezzo di zanche.
Verrà fornita con rete di acciaio zincata con maglia pari ad 1 cm. per lato.

VALVOLE DI ASPIRAZIONE IN ACCIAIO O IN PLASTICA

Le valvole saranno in acciaio verniciato a fuoco o in materiale termoplastico, esse avranno forma circolare e al loro interno comprenderanno frutto regolabile.
Per il fissaggio si useranno viti autofilettanti direttamente al collare o ad un controtelaio (a sua volta fissato al collare o al controsoffitto), la tenuta sarà garantita mediante l'interposizione di guarnizioni.

PRECISAZIONI

a) Nel caso che la griglia o la bocchetta di ripresa sia richiesta provvista di filtro, quest'ultimo sarà costituito da un materassino in lana di vetro a fibra lunga (spessore 20 - 25 mm.) trattato con resine, da alloggiare entro un telaio, applicato al canale, all'interno del foro per la bocchetta o griglia e corredato di rete metallica zincata a maglia di 1 cm. un secondo telaio mobile, anch'esso con rete, terra bloccato il materassino filtrante.
La bocchetta o griglie dovrà essere fissata al canotto di raccordo con clips, in modo da risultare facilmente smontabile per la sostituzione del filtro.

b) Le griglie e bocchette dovranno essere fornite complete di tutti gli accessori necessari (serranda, controtelaio, filtro se richiesto, ecc.) il tutto compreso nel prezzo unitario in opera di offerta.
Anche i diffusori dovranno essere completi di tutti gli accessori necessari (captatore, serranda, collare ecc.).
Per i componenti in cui sia possibile l'alternativa acciaio o alluminio, la versione in acciaio sarà valutata con un prezzo unitario in opera inferiore del 20 % rispetto a quello della versione in alluminio.

SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO

Le serrande saranno utilizzate ovunque sia necessario equilibrare i circuiti.
Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 300 mm, saranno installate serrande del tipo ad alette multiple.
Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.
Le alette saranno in lamiera zincata 15/10 mm minimo, irrigidite per piegatura ed avvitate su un albero girevole su cuscinetti stagni; l'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in nylon o teflon.

In casi particolari, su attacchi a 90°, saranno installate delle serrande a farfalla; esse saranno manovrabili a mezzo di asta filettata che attraversa la parete del canale, e dado a farfalla.

SERRANDE DI TARATURA IN ACCIAIO ZINCATO A TENUTA ERMETICA

Dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme DIN 1946, costituite da alette nervate semplici in lamiera di acciaio zincato, a movimento contrapposto, con assi alloggiati in boccole di nylon e telaio con profilo ad "U", levismi in lamiera d'acciaio zincato, guarnizioni di tenuta sulle alette in gomma siliconica.
Complete di controtelaio in acciaio zincato di fissaggio a canale e, quando richiesto, di servocomando elettrico.

SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno utilizzate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, o se richiesto dai VV.F.
Saranno del tipo per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro ed accessori di funzionamento in lamiera zincata o in altro materiale come specificato nell'elenco prezzi unitari, complete di dispositivi automatici di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, bussole in plastica e movimento di sgancio termico tramite fusibile con temperatura di fusione al valore prescritto e tramite dispositivo comandato dai rivelatori di fumo, se richiesto.
Saranno previsti microinterruttori per la segnalazione di stato della serranda.

APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

IDRANTI UNI 70

Idrante antincendio soprassuolo in ghisa G20 UNI ISO 185, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa UNI 8863, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte

soprasuolo e catramato nero nella parte sottosuolo; collaudo di pressatura idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar.
Corredo di torretta porta manichetta e manichetta con basamento in cemento e bulloneria di fissaggio con lastra a rompere SAFE CRASH.
Diametro Nominale 110. mm, sbocchi filettati 2 x UNI 70, attacco motopompa UNI 70.

Idranti UNI70
portata unitaria: 6 l/s
pressione minima a monte idrante più remoto: 400 kPa

ATTACCHI MOTOPOMPA

Attacchi motopompa VV.F., a norme UNI, completo di cassetta, valvola d'intercettazione, di sicurezza e di non ritorno, flange e controflange completi d'ogni accessorio necessario al fine di consentire un'installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

NASPI ANTINCENDIO

Naspi antincendio UNI 25 composta di: cassette di dimensioni 65x65 prof 27 cm con feritoie laterali, con sportello con vetro "safe crash"; manichette del tipo in nylon armato internamente e plasticato esternamente con raccordi m 30, lancia in rame con valvole a leva a tre posizioni getto pieno, arresto e frazionato a diam. 25mm, tubo di adduzione in nylon rigido del rubinetto al naspo con raccordi, rubinetto di presa a sfera da ¾" passaggio 20mm regolamentare; naspo rotante ed orientabile con attacco a tenuta e mensole di sostegno. Cartello indicatore e quant'altro necessario al fine di consentire un'installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.
Idranti con naspo UNI 25:

portata unitaria 0,6 l/s
pressione minima 200 kPa

CASSETTA ANTINCENDIO UNI 45 A NORME UNI-EN 671-2

Sarà di tipo unificato DN 45, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto e a parità di prezzo.
I componenti saranno conformi alle vigenti norme UNI-EN 671-2 e UNI-CNVVF e dovranno portare le prescritte marcature.
Il complesso sarà costituito essenzialmente da:

- cassetta metallica in lamiera di acciaio zincato verniciata (oppure in robusta vetroresina colorata), da cm 60x38x17 circa con porta apribile con serratura e dotata di contenitore (con plexiglas frangibile) per il dispositivo di apertura di emergenza;
- idrante da 1 ½" in bronzo con volantino e raccorderia;
- manichetta di nylon gommato, con lancia e bocchello in rame o lega leggera o robusta materia plastica, completo di raccorderia. La lancia sarà provvista di rubinetto a sfera di regolazione del getto, con leva di manovra. Il gruppo lancia-bocchello dovrà garantire una portata non inferiore a 2 litri/sec. (120 litri/min.) con una pressione di 2 bar all'idrante: il bocchello non avrà diametro di uscita inferiore a 12 mm; la lunghezza della manichetta sarà di 20 metri. La manichetta sarà poggiata su un supporto rosso a sella;
- targa regolamentare con il simbolo dell'idrante a manichetta, in robusta plastica adesiva oppure fissata con viti in acciaio inox e dotata, ove necessario, di telaietto di supporto.

Non saranno accettate cassette in lamiera nera (non zincata).

Saranno invece accettate, in alternativa e a pari prezzo, cassette costruite interamente in vetroresina o altro materiale plastico robusto e resistente agli agenti atmosferici.

portata unitaria *2 l/s*
pressione minima a monte idrante più remoto 200 kPa

ESTINTORI A POLVERE

Estintori a polvere polivalente ABC, corredati di supporto a muro e cartello indicatore numerato, conformi al D.M. 07/01/2005 e alle norme EN 3/1, EN 3/2, EN 3/3, EN 3/4, EN 3/5 e EN 3/7:2004, uni 9994:2003 nonché alla legislazione vigente (D.Lgs. n.81 e D.M. 10.03.1998).

GRUPPI ANTINCENDIO

Gruppo di spinta antincendio allestiti su un unico basamento in profilati di acciaio verniciato con resine epossidiche, completi di collettore di mandata biflangiato saracinesche di intercettazione pompe di alimentazione , valvola di non ritorno in aspirazione della pompa di compensazione, vuoto manometro nelle vicinanze della bocca di alimentazione, manometro tra la bocca di mandata delle pompe di alimentazione e la relativa valvola di non ritorno, dispositivo di avviamento automatico per le pompe di alimentazione composto di valvola di non ritorno, pressostato di avviamento, valvola di intercettazione del pressostato ,manometro valvola di scarico, tubazione di prova con relative valvole con rispettivi misuratori di portata con scarico e attacchi e taratura .
Quadri elettrici per alimentazione pompe. Elettropompa centrifuga autoadescante, due motopompe centrifughe, una di riserva all'altra.Ogni gruppo sarà completo d'autoclave a membrana e di ogni altro accessorio previsto dalle norme UNI EN 12845 per una corretta installazione.

TERMOCONVETTORE ELETTRICO

Termoconvettore per riscaldamento locale gruppo antincendio in modo da evitare il congelamento nel periodo invernale composto di mantello di protezione in lamiera, di forte spessore ventilatore tangenziale, termostato bimetallico e lampada spia incorporata, completo di collegamento elettrico.

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Segnali di sicurezza in alluminio, spessori da 0,5 a 1,5 mm nei colori e formati standard come indicato dalla normativa.

APPARECCHI SANITARI

Tutti i componenti sanitari saranno del tipo e della qualità qui stabiliti:
La pressione di prova a freddo delle tubazioni sarà 1000 kPa
Per tutti i prodotti, le caratteristiche che il produttore deve dichiarare nella marcatura CE sono:
- resistenza ai carichi

- pulibilità
- curabilità

Saranno soggetti anche ad approvazione a carattere estetico di compatibilità generale con le scelte di carattere architettonico e di finitura.

LAVABI SERVIZI

Lavabi con fissaggio a parete e colonna o semicolonna di sostegno, telaio ad incasso, tasselli e viteria, sifone etc. completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

LAVABI PER DISABILI FISSI

Lavabo ergonomico realizzato in ceramica smaltata bianca con appoggia gomiti incorporati, opportunamente concavo nel fronte per l'accostamento della persona, adatto per l'installazione con tasselli di fissaggio a parete, mensole fisse e predisposto per meccanismi d'inclinazione, il tutto secondo le norme UNI vigenti.
Dimensioni di massimo ingombro: 66 x 57.
Completi di telaio ad incasso, tasselli e viteria, sifone e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

LAVABI PER DISABILI

Lavabo ergonomico realizzato in ceramica smaltata bianca con appoggiagomiti incorporati, opportunamente concavo nel fronte per l'accostamento della persona, adatto per l'installazione con tasselli di fissaggio a parete, mensole fisse e completo di meccanismi d'inclinazione manuale per lavabo disabili, realizzato in acciaio inox AISI 304 satinato, inclinazione effettuata tramite manopola manuale, tasselli e viteria, sifone a snodo in PVC spiralato estensibile da cm. 30 a cm. 55 con attacco diritto Ø 32 ed attacco filettato Ø 1" ¼, kit di scarico da incasso in Polietilene, entrata a morsetto, facilmente ispezionabile con possibilità di giunzione mediante termosaldatura o con bicchiere, il tutto secondo le norme UNI vigenti.
Dimensioni di massimo ingombro: 66 x 57
Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

BIDET

Bidet sospeso realizzato in vitreous-china bianco con quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico, il tutto secondo le norme UNI vigenti; completo di sistema di staffaggio con telaio di sostegno in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), sifone, kit di scarico da incasso in Polietilene etc..
Dimensioni di massimo ingombro: cm. 54 x 38,5 x h. cm .
Dovranno essere rispondenti alla UNI EN 14528 "Bidè - Requisiti funzionali e metodi di prova".
Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

VASI PER DISABILI

Vaso sospeso, realizzato in vitreous-china bianco completo di bacino, sifone idraulico, sistema di distribuzione dell'acqua incorporato destinato al lavaggio delle pareti interne e alla pulizia, superficie destinata al contatto con l'acqua di lavaggio e scarico dei rifiuti liscia, quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico.
Completi di cassetta di risciacquo capacità 6/9 litri, ad incasso con tubo corrugato passacavo e tubicino trasparente per passaggio aria, rubinetto di alimentazione, tubo di scarico e batteria di scarico interna con

galleggiante ad alimentazione laterale, pulsantiera tradizionale frontale con doppia erogazione in acciaio inox satinato, comando pneumatico a parete con pulsante da parete ad incasso cromato.
Completi di telaio di sostegno vaso/cassetta in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), dotati di seduta termoplastica ABS con sedile con apertura frontale per comunità, kit di scarico da incasso in Polietilene e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte.
Dimensioni di massimo ingombro: cm. 55 x 36 x h. cm. 38.
Il tutto secondo le norme UNI vigenti e nel rispetto della normativa vigente.
Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

GRUPPO MONBLOCCO SOSPESO WC-BIDET PER BAGNI DISABILI COMUNI

Gruppo monoblocco sospeso WC-BIDET realizzato in vitreous-china bianco completo di bacino, sifone idraulico, sistema di distribuzione dell'acqua incorporato destinato al lavaggio delle pareti interne e alla pulizia, superficie destinata al contatto con l'acqua di lavaggio e scarico dei rifiuti liscia, quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico.
Completi di cassetta di risciacquo esterna 9 litri, ad incasso con tubo corrugato passacavo e tubicino trasparente per passaggio aria, rubinetto di alimentazione, tubo di scarico e batteria di scarico interna con galleggiante ad alimentazione laterale, pulsantiera tradizionale frontale con doppia erogazione in acciaio inox satinato, comando pneumatico a parete con pulsante da parete ad incasso cromato.
Comando cassetta del tipo facilitato con pulsante posto sulla parete laterale.
Completi di telaio di sostegno vaso/cassetta in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), dotati di seduta termoplastica ABS con sedile con apertura frontale per comunità, kit di scarico da incasso in Polietilene e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte.
- viterie di fissaggio in acciaio inox/cromato;
- tasselli meccanici in ottone/bronzo;
- strettoio di scarico con guarnizione in gomma;
- canotto di raccordo e lavaggio con rosetta;
- miscelatore ad incasso con doccetta telefono (funzione bidet) posti sulla parete laterale; ;
- sedile ergonomico con coperchio in legno rivestito di poliestere;

Comprensivo di quant'altro necessario, anche se non espressamente indicato,e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

DOCCE

Piatto doccia a filo pavimento in vetroresina, completo di aletta perimetrale per saldatura coibentazione con scarico centrale;
Dimensioni di massimo ingombro: cm. 80 x 80
- foro per piletta di scarico centrale;
- sostegni a pavimento regolabili;
- piletta grigliata in acciaio inox;
- sifone da 1 1/2" in ottone ribassato;
- guarnizioni e messicano di tenuta sottomassetto,
- kit di scarico da incasso in Polietilene

Realizzati in materiale della migliore qualità, finitura antisdrucciolo superficiale e di tipo che non accumula residui di sporcizia, facilmente pulibile.
Adatti alla installazione con tenda doccia.
Completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

PILETTE DI SCARICO

Pilette di scarico a pavimento con sifone e griglia in acciaio inox 14301, chiusura a campana in PP estraibile, flangia pressata, fori di drenaggio, tiranti a vite. Costruzione regolabile in altezza. Altezza di sifonatura minima: 50 mm Griglia di tipo meticolato antisdrucciolo, classe L.15. Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente previsto, per la corretta posa in opera, secondo la normativa vigente.

RUBINETTERIE

Campo di impiego: Impianti idrico sanitario.

RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI LAVABI

Rubinetto miscelatore singolo: gruppo di erogazione monocomando per apparecchio sanitario con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigetto mousseur, completo di asta di comando e piletta da 1" 1/4.
Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elestico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontundente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa.
Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia.
Compresi: - gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro D=1/2";
- corpo in ottone cromato con superfici arrotondate, cromatura a norma UNI EN 248 (9.89);
- cartuccia intercambiabile a norme CEN con: dischi ceramici montati su sistema elastico che consente movimenti morbidi e sensibili;
- leva di comando (sollevabile e girevole) lunghezza minima 170 mm per lavabo o leva clinica con parte terminale anticontundente;
- angolo di comfort-zona di almeno 30° per temperature comprese tra 30°C e 45°C;
- bocca di erogazione con rompigetto;
- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo;
- n. 2 tubi in rame diam. 10 mm di collegamento alla rete con presa da 1/2" e rosone, rubinetti di intercettazione con filtro inox..
Rispondenti alle norme:
- UNI EN 200/90
- UNI EN 246/89
- UNI 7021/72
Completi di piletta di scarico diam. 1 1/4", con tappo e asta di comando tutti in ottone cromato a norma UNI EN 248.

RUBINETTI MISCELATORI SINGOLI BIDET

Rubinetto miscelatore singolo: gruppo di erogazione monocomando per apparecchio sanitario con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigetto mousseur, completo di asta di comando e piletta da 1" 1/4.
Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontundente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa.
Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia.
Compresi: - gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro D=1/2";
- corpo in ottone cromato con superfici arrotondate, cromatura a norma UNI EN 248 (9.89);

- cartuccia intercambiabile a norme CEN con: dischi ceramici montati su sistema elastico che consente movimenti morbidi e sensibili;
- leva di comando (sollevabile e girevole) corta per bidet;
- angolo di comfort-zona di almeno 30° per temperature comprese tra 30°C e 45°C;

- bocca di erogazione con rompigetto (mousseur orientabile bidet);
- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo;
- n. 2 tubi in rame diam. 10 mm di collegamento alla rete con presa da 1/2" e rosone, rubinetti di intercettazione con filtro inox.

Rispondenti alle norme:
- UNI EN 200/90
- UNI EN 246/89
- UNI 7021/72

Completi di piletta di scarico diam. 1 1/4", con tappo e asta di comando tutti in ottone cromato a norma UNI EN 248.

RUBINETTI TEMPORIZZATI BAGNI AD USO PUBBLICO

Rubinetti monocomando a chiusura temporizzata per lavabo, del tipo a pulsante temporizzato con collo cigno, realizzato in ottone cromato; dimensioni di massimo ingombro: cm. 14 x h. cm. 9.5, da installare sull'apparecchio, completi di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

MISCELATORI CON DOCCETTE BAGNI DISABILI (NO BIDET)

Corredo per vaso sospeso bagni comuni esterni privi di bidet composto da miscelatore termostatico esterno cromato, doccetta a pulsante con gancio a muro e tubo flessibile da mt. 1,2.

CORREDO DOCCIA

Corredo per doccia ad incasso con miscelatore termostatico da incasso con regolazione della temperatura da 20° a 45° , completo di rubinetto, realizzato in ottone cromato; dimensioni di massimo ingombro: cm. 14.5 x h. cm. 15.5.